qQL
377
C7K76
INVERT.
ZOOL.

FAUNA UND FLORA

DES GOLFES VON NEAPEL

UND DER

ANGRENZENDEN MEERES-ABSCHNITTE

HERAUSGEGEBEN

VON DER

ZOOLOGISCHEN STATION ZU NEAPEL.

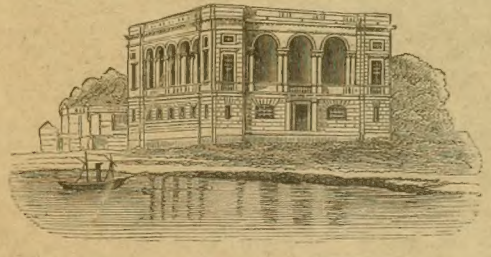
XV. MONOGRAPHIE:

DIE GORGONIDEN

VON

G. v. Koch.

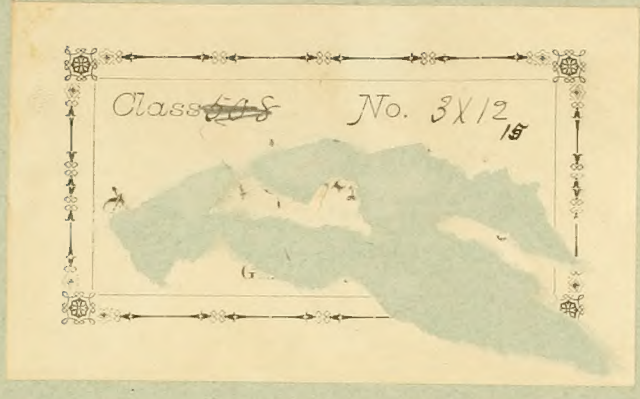
MIT 10 TAFELN IN LITHOGRAPHIE, 25 ZINKOGRAPHIEN UND 14 HOLZSCHNITTEN.



BERLIN,

VERLAG VON R. FRIEDLÄNDER & SOHN.

1887.



Class ~~508~~ No. 3X12 15

FAUNA UND FLORA

DES GOLFES VON NEAPEL

UND DER

ANGRENZENDEN MEERES-ABSCHNITTE

HERAUSGEGEBEN

VON DER

ZOOLOGISCHEN STATION ZU NEAPEL.

XV. MONOGRAPHIE:

DIE GORGONIDEN

VON

G. v. KOCH.

MIT 10 TAFELN IN LITHOGRAPHIE, 25 ZINKOGRAPHIEN UND 14 HOLZSCHNITTEN.

236556
National Museum

BERLIN

VERLAG VON R. FRIEDLÄNDER & SOHN

1887.

Subscriptionspreis bei Entnahme von 5 Jahrgängen jährlich 50 Mark.

QL
377
G7K76
Invert Zool

DIE GORGONIDEN

DES

GOLFES VON NEAPEL

UND DER

ANGRENZENDEN MEERESABSCHNITTE.

ERSTER THEIL EINER MONOGRAPHIE

DER ANTHOZOA ALCYONARIA

VON

G. Gottlieb v. KOCH.

MIT 10 TAFELN IN LITHOGRAPHIE, 25 ZINKOGRAPHIEN UND 14 HOLZSCHNITTEN.

HERAUSGEGEBEN

VON DER

ZOOLOGISCHEN STATION ZU NEAPEL.

SMITHSONIAN
AUG 24 1984
LIBRARIES

BERLIN

VERLAG VON R. FRIEDLÄNDER & SOHN

1887.

Ladenpreis 40 Mark.

1623

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

DEM ANDENKEN

FILIPPO CAVOLINI'S

GEWIDMET.

INHALTSVERZEICHNISS.

Seite

Verzeichniss der benutzten Werke X

Einleitung. 1

Allgemeines über die Anthozoa Alcyonaria 1

Bau des Einzelpolypen 1

Histologisches 2

Coloniebildung 5

Polymorphismus 9

Skeletbildungen 10

Embryonalentwicklung 12

Larven 13

Systematische Uebersicht 15

Bau der Gorgoniden 18

Gestalt und Farbe der Colonien 18

Axenskelet und Axenepithel 20

Rinde 23

Polypen 26

Spicula 30

Tabellen zur Bestimmung der beschriebenen Arten 31

Beschreibung der im Golf von Neapel aufgefundenen Gorgoniden. 36

Gorgonella Val. 36

Gorgonella sarmentosa[1]) Esp. (Lam.) . . . 37

Seite

Gorgonella Bianci v. Koch 11

Muricea Lamouroux 11

Muricea chamaeleon v. Koch 12

Muricea placomus Pall. 19

Muricea bebrycoides n. sp. 52

Bebryce Philippi 54

Bebryce mollis Philippi 55

Gorgonia Linné 57

Gorgonia Cavolini n. sp. 58

Anatomie 60

Physiologie 66

Abnorme Bildungen 68

Entwicklung 69

Gorgonia verrucosa Pall. 82

Gorgonia profunda n. sp. 84

Primnoa Lamouroux 85

Primnoa Ellisii n. sp. 86

Isis Linné 90

Isis elongata Esper 90

Anatomie 91

Abnorme Erscheinungen 96

Nachtrag 97

Tafelerklärungen.

[1]) Auf pag. 37 muss die Ueberschrift lauten wie oben angegeben.

Berichtigungen.

Taf. 1 Fig. 7 muss es heissen *d*—*g* statt *e*—*g*,
Taf. 8 Fig. 23, 24 *q* statt *g*.

Verzeichniss der benutzten Werke.

Ich habe hier nur diejenigen Arbeiten angeführt, welche ich bei der Abfassung meiner Monographie benutzt und an den betreffenden Stellen citirt habe. Es soll dieses Verzeichniss also nur dazu dienen, die im Text abgekürzt gegebenen Titel zu vervollständigen, macht aber auf irgend einen selbständigen Werth keinen Anspruch.

Cavolini, Phil. Abhandlungen über Pflanzenthiere des Mittelmeeres. Uebersetzt von W. Sprengel. Nürnberg 1813.

Ellis, John. Versuch einer Naturgeschichte der Corallen-Arten u. s. w. Deutsche Uebersetzung. Nürnberg 1767.

Esper, E. J. Chr. Die Pflanzenthiere, in Abbildungen nach der Natur mit Farben erleuchtet. 3 Theile. Nürnberg 1788—1830.

Haeckel, E. Arabische Corallen. Berlin 1876.

Hickson, S. J. On the ciliated groove (siphonoglyphe) in the stomodaeum of the Alcyonarians. in: Phil. Trans. R. Soc. London Vol. 174. 1883. p. 693 ff.

Klunzinger, C. B. Die Corallthiere des Rothen Meeres. Erster Theil: die Alcyonarien und Malakodermen. Berlin 1877.

Koch, G. v. (1). Anatomie von *Isis neapolitana* n. sp. — Mittheilungen über *Gorgonia verrucosa* Pall. — Das Skelet der Alcyonarien. in: Morph. Jahrb. 4. Bd. 1878. p. 126 ff., 269 ff., 447 ff.

—— (2). Anatomie der *Clavularia prolifera* n. sp. nebst einigen vergleichenden Bemerkungen. ibid. 7. Bd. 1882. p. 467 ff.

—— (3). Vorläufige Mittheilungen über die Gorgonien (Alcyonaria axifera) von Neapel und über die Entwickelung der *Gorgonia verrucosa*. in: Mitth. Z. Stat. Neapel 3. Bd. 1882. p. 537 ff.

Kölliker, A. (1). Icones histiologicae oder Atlas der vergleichenden Gewebelehre. 2. Abth. 1. Heft. Die Bindesubstanz der Cölenteraten. Leipzig 1865.

—— (2). Beiträge zur Kenntniss der Polypen. in: Verh. Physik. Med. Ges. Würzburg 1870.

—— (3). Anatomisch-systematische Beschreibung der Alcyonarien. 1. Abth. Die Pennatuliden. in: Abh. Senckenb. Nat. Ges. 7. u. 8. Bd. 1872.

Kowalevsky, A. O. Untersuchungen über die Entwickelung der Cölenteraten. in: Nachr. Ges. Freunde Naturk., Anthrop., Ethnogr. Moskau 10. Bd. 1873. [Russisch.]

Kowalevsky, A. O., et A. F. Marion. Documents pour l'histoire embryogénique des Alcyonaires. in: Ann. Mus. H. N. Marseille Tome 1. 1883. Mém. N. 4.

Krukenberg, C. Fr. W. Vergleichend-physiologische Studien. 5. Abth. Heidelberg 1881. p. 1 ff.

Lacaze-Duthiers, H. de. Histoire naturelle du Corail. Paris 1864.

Lamarck, J. B. P. de. Histoire naturelle des animaux sans vertèbres etc. Vol. 2. Paris 1816.

Lamouroux, J. V. F., Exposition méthodique des genres de l'ordre des Polypiers etc. Paris 1821.

Linné, Car. a. Systema naturae. Edit. 12. 1766—1768.

Marsigli, L. F. Natuurkundige beschrijving der zeën. 'sGravenhage 1787.

Milne Edwards, H., et J. Haime. Histoire naturelle des Corallaires ou Polypes proprement dits. 3 Bde. Paris 1857—1860.

Moseley, H. N. Report on certain Hydroid, Alcyonarian, and Madreporarian Corals procured during the Voyage of H. M. S. Challenger, in the Years 1873—1876. in: Rep. Challenger Part 7 1880. Daraus Part 2: On Helioporidae and their allies, p. 102 ff.

Pallas, P. S. Elenchus Zoophytorum etc. Haag 1766.

Sars, M. Bidrag til Kundskaben om Middelhavets Littoral-Fauna etc. Christiania 1857.

Studer, Th. (1). Uebersicht der Anthozoa Alcyonaria, welche während der Reise S. M. S. Gazelle um die Erde gesammelt wurden. in: Monatsber. Akad. Berlin 1878. p. 632 ff.

—— (2). Ueber Bau und Entwickelung der Axe von *Gorgonia Bertholini* Lmx. in: Mitth. Nat. Ges. Bern N. 812—827. 1874. Abh. p. 85 ff.

Valenciennes, A. Extrait d'une monographie de la famille des Gorgonidées de la classe des Polypes. in: Compt. Rend. Tome 41. 1855. p. 7 ff.

Wilson, E. B. (1). The development of *Renilla*. in: Phil. Trans. R. Soc. London Vol. 174. 1883. p. 723 ff.

—— (2). The mesenterial Filaments of the Alcyonaria. in: Mitth. Z. Stat. Neapel 5. Bd. 1884. p. 1 ff.

Wright, E. P. On a new Genus of Gorgonidae from Portugal. in: Ann. Mag. N. H. (4) Vol. 3. 1869. p. 23 ff.

Einleitung.

Allgemeines über die Anthozoa Alcyonaria.

Die Alcyonarien, von denen die Gorgoniden eine Unterabtheilung bilden, nehmen in der Classe der Corallen (*Anthozoa*) eine von allen Autoren anerkannte selbständige, gegen die übrigen Ordnungen scharf abgegrenzte Stellung ein. Ich kann mich deshalb bei der folgenden kurzen Allgemeinschilderung, welche das Verständniss des über die Gorgoniden Gesagten erleichtern soll, allein auf die Ordnung der Alcyonarien beschränken und die übrigen ganz ausser Acht lassen. Da die meisten Formen Colonien bilden, so soll erst das Wichtigste über den Einzelpolypen mitgetheilt werden, darauf eine möglichst übersichtliche Schilderung der Art, wie die Knospung und damit das Wachsthum zu einer Colonie zu Stande kommt, sowie eine kurze Notiz über den Polymorphismus folgen. Zuletzt sollen die über das Skelet bekannten Thatsachen, sowie die Entwickelung des Polypen aus dem Ei zusammengestellt und alles sich hier Ergebende zur systematischen Gruppirung des Materials ausgenutzt werden.

1. Bau des Einzelpolypen.

Der Einzelpolyp stellt einen mehr oder weniger cylindrischen Sack oder Schlauch dar, welcher mit dem einen Ende (dem aboralen) entweder einem fremden Körper oder einem seiner Art ansitzt und mit dem anderen (dem oralen) frei in das umgebende Wasser hinausragt. Am letzteren Ende befinden sich, gewöhnlich in einen Kreis gestellt, acht Ausstülpungen der Wand des Schlauches, die Tentakel, welche durch secundäre Ausstülpungen gefiedert erscheinen. Durch diesen Tentakelring wird die Schlauchwand in einen ausserhalb des letzteren gelegenen Theil, die Leibeswand, und einen innerhalb jenes gelegenen Theil geschieden, der wieder aus einer Scheibe, der Mundscheibe, und einem von der Mitte dieser in den Innenraum sich einsenkenden Schlundrohr zusammengesetzt ist. Durch das Schlundrohr steht der Innenraum (Gastral-

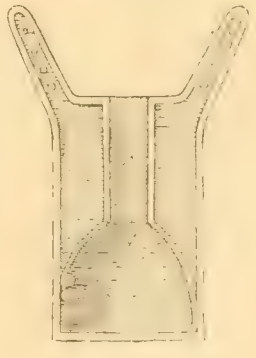


Fig. 1. Längsschnitt eines Einzelpolypen nach der Sagittalebene.

höhle) mit der Aussenwelt in Verbindung, da dasselbe 2 Oeffnungen (eine nach aussen, den Mund, und eine nach innen, die Pforte) besitzt. — Der Innenraum hat, so lange die Gestalt des Polypen die vorhin angenommene bleibt, die Form zweier auf einander gesetzter Cylinder, von denen der aborale vollständig ist, der obere aber concentrisch vom Schlundrohr durchbohrt wird. Dieser ganze Raum nun wird durch 8 radiale Scheidewände (Parietes) in 8 unterhalb des Schlundendes mit einander communicirende Kammern getrennt, indem jede von ihnen an der Leibeswand, der Mundscheibe und dem Schlundrohr befestigt ist und nur, aboralwärts von der Schlundpforte, nach innen mit einem freien Rande endigt. — Es ist hier noch zu bemerken, dass ein Polyp, so lange er vereinzelt bleibt, einer Unterlage aufsitzt, und dass der aufsitzende Theil der Leibeswand, da er häufig flach gedrückt erscheint, als Fussscheibe bezeichnet wird.

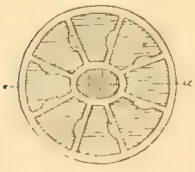


Fig. 2. Querschnitt eines Polypen in der Schlundhöhe.

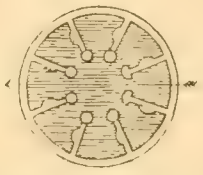


Fig. 3. Querschnitt eines Polypen durch die basale Hälfte.

Die Polypencolonien oder Büsche entwickeln sich aus einem einzelnen »Mutterpolypen«, der immer direkt aus dem Ei entsteht, in Folge eines Knospungsprozesses. (Theilungen sind nur als Ausnahmen bekannt.) Dieser beginnt mit einer Ausstülpung der Leibeswand des Mutterpolypen, und jene wandelt sich mehr oder weniger vollständig in einen neuen »Tochter«-Polypen um. Der Theil der Ausstülpung, welcher nicht zur Bildung des Tochterpolypen umgewandelt wird, kann am einfachsten als Verbindungsstück bezeichnet werden. Er ist für den Aufbau der Colonien von Wichtigkeit und führt nach seinen verschiedenen Differenzirungen verschiedene Namen (Stolo, Basalausbreitung, Cönosark). — Die weitere Vermehrung der Polypen einer Colonie erfolgt entweder durch Wiederholung des eben beschriebenen Vorgangs, wobei die Tochterpolypen die Rolle von Mutterpolypen übernehmen können, oder aber die Zwischenstücke setzen nach der Bildung des ersten Tochterpolypen ihr Wachsthum fort und lassen aus sich neue Knospen hervorgehen. (Eine eingehendere Behandlung findet die Coloniebildung im 2. Kapitel.)

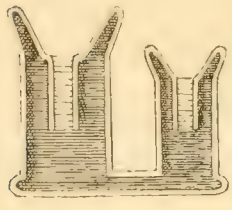


Fig. 4. Längsschnitt eines Mutter- und eines Tochterpolypen und des sie vereinigenden Zwischenstückes.

Die **histologische Zusammensetzung** der Polypen ist, wenn man sich nur an das Wesentliche hält, ebenso einfach wie der oben geschilderte architektonische Aufbau. Alle die lamellären Ausbreitungen, welche die Innenräume umschliessen oder von einander trennen, werden gebildet durch eine bindegewebige Membran, das Mesoderm, das auf beiden Flächen von einer ununterbrochenen Epithelschicht überzogen ist. Letztere muss nach ihrer Entwickelung resp. ihrer primären Lagerung geschieden werden in Ektoderm und in Entoderm, und beide sind in folgender Weise auf die einzelnen Abschnitte der Polypen vertheilt: das Ektoderm bedeckt die äussere Fläche der Fussscheibe, der Leibeswand, der Tentakel, der Mundscheibe und die Innenfläche des Schlundrohres[1]), das Ento-

[1]) Ausserdem noch die später zu schildernden Flimmerstreifen an den 2 langen Filamenten.

derm die Innenflächen der Fussscheibe, Leibeswand, Mundscheibe und der Tentakel, sowie die Aussenfläche des Schlundrohres und beide Seiten der Parietes. An dem freien Rande der letzteren bildet das Entoderm Verdickungen oder Wülste von rundlichem oder elliptischem Querschnitt, die Filamente (Mesenterialfilamente, Gekrösfäden), und an Stellen, wo solche nicht vorhanden sind, die rundlichen kurz gestielten Geschlechtsorgane. — Die Vertheilung der drei Gewebearten in den nur bei Colonien vorhandenen Verbindungsstücken ergiebt sich aus deren Entstehung aus Ausstülpungen der Leibeswand. Sie sind vom Mesoderm gebildet und aussen vom Ektoderm, innen vom Entoderm überzogen. — Hinsichtlich des feineren Baues der drei Schichten ist die verhältnissmässig geringe Anzahl von genauen Untersuchungen zu erwähnen[1]), und deshalb muss ich mich hier auf eine kurze Allgemeindarstellung beschränken, die sich hauptsächlich auf eigene Beobachtungen stützt und für eine vorläufige Orientirung genügen möge.

Das Ektoderm wird gebildet von 1) grösseren, in der Aufsicht meist polygonalen, plattenförmigen bis cylindrischen, unter Umständen auch mehr spindelähnlichen Zellen, welche an ihrem freien Ende mit Wimpern versehen sind, die aber oft im Alter verschwinden. An der Basis besitzen sie häufig contractile Fortsätze, die Epithelmuskeln. Zwischen den grösseren Zellen, theilweise in Ausschnitten derselben sitzend finden sich 2) Nesselzellen von verschiedener Grösse und mit einer verschieden weit ausgebildeten Nesselkapsel, sowie in der Regel mit einem Stiel versehen. 3) sind zu erwähnen rundliche, wenig differenzirte Zellen, die theils zwischen den grossen liegen, theils von diesen mehr oder weniger bedeckt sind und sich wohl später zu einer der anderen Arten differenziren. 4) kommen in sehr verschiedener Häufigkeit dünne, nach aussen in einem kurzen Faden, nach innen in einer feinen Faser endigende Sinneszellen vor, und 5) finden sich meist dicht über den Muskelfortsätzen Ganglienzellen, die mittels mehrerer Fortsätze unter sich und mit den Sinneszellen in Verbindung stehen.

Das Mesoderm besteht aus hyaliner Bindesubstanz, die in sehr wechselnder Dichtigkeit sternförmige, selten mehr kugelige Bindegewebszellen enthält. In letzteren finden eigenthümliche Kalkkörperchen, Spicula, ihre Entstehung und erfüllen oft den grössten Theil des ganzen Mesoderms.

Das Entoderm ist zusammengesetzt aus grösseren geisseltragenden, oft mehr cylindrischen oder kubischen, oft auch plattenförmigen und dann meist über dem Kern etwas verdickten Zellen, die ähnlich wie die grossen Zellen des Ektoderms häufig Muskelfortsätze besitzen. Aber auch Nessel- und Drüsenzellen kommen häufig zwischen ihnen vor, am gewöhnlichsten in den Filamenten. — An den Scheidewänden finden sich selbständige Muskelfasern, d. h. solche, bei denen die ursprünglich anhängende Epithelzelle ganz in der Faser aufgegangen ist und in dieser nur eine unbedeutende Verdickung mit darin liegendem Kern darstellt.

Die Anordnung der Muskulatur, der Filamente und Geschlechtsorgane an den Scheide-

1) Ich will damit durchaus nicht den Werth der vielen histiologischen Untersuchungen, von denen ich theilweise auch im Folgenden Gebrauch gemacht habe, in Zweifel ziehen, sondern nur die grossen Lücken in unserem Wissen andeuten.

wänden ist für die Alcyonarien im höchsten Grade charakteristisch und verdient deshalb eine etwas eingehendere Schilderung. Die Muskulatur ist auf beiden Seiten verschieden, auf der einen sind die Fibrillen sehr dünn, sind Fortsätze von Epithelzellen, und haben in der Regel einen queren Verlauf, d. h. sie gehen senkrecht zur Leibeswand. Auf der anderen Seite sind die Muskelfasern bedeutend stärker und länger und ganz selbständig; ihr Verlauf ist nahezu parallel der Längsaxe des Polypen, dessen Verkürzung sie durch ihre Contraction bewirken. Während dieser Zusammenziehung erscheinen sie an den Scheidewänden als wulstförmige Verdickungen, die man nach in diesem Zustande gefertigten Querschnitten als Fahne bezeichnet hat. Ich möchte diese Bezeichnung, die für den unbefangenen Beobachter recht sinnlos erscheint, fallen lassen und habe dafür das Wort Muskelwulst, als die Sache vollständig bezeichnend, schon seit längerer Zeit gebraucht. — Die Anordnung der Scheidewände um das Schlundrohr, um die es sich hier hauptsächlich handelt, wird durch folgende Betrachtung deutlich (s. Fig. 5). Unter den vielen Ebenen, welche man durch die Hauptaxe eines Polypen legen kann, giebt es eine einzige (auf dem Holzschnitte durch einen Pfeil angedeutet), welche als Sagittalebene bezeichnet werden soll und die Eigenschaft hat, dass auf jeder Hälfte der Muskelwulst auf dieselbe Seite der Scheidewände kommt und sich beide Hälften einander spiegelbildlich gleich sind. Wie man sieht, geht aus dieser Anordnung weiter hervor, dass die der Schnittebene zunächst gelegenen Scheidewände auf der einen Seite (dem Ende des Pfeiles entsprechend) die Muskelwülste einander abgekehrt, bei der anderen (an der Pfeilspitze) die Wülste einander zugekehrt tragen; man nennt die erstere Seite die dorsale, die andere die ventrale des Polypen. Mit dieser Anordnung der Muskulatur gehen noch einige wichtige Eigenthümlichkeiten parallel. So tragen die zwei dorsalen Scheidewände sehr lange Filamente mit besonderen Flimmerstreifen, die aus dem Ektodermepithel des Schlundes hereinwachsen[1]), während die übrigen sechs Scheidewände kürzere, nur aus Entodermzellen entstandene Filamente besitzen, dafür aber unter deren Ende die Geschlechtsorgane hervorbringen (Fig. 6). Es mag hier noch die Bemerkung Platz finden, dass die Mundöffnung und der Schlund immer in der Richtung der dorso-ventralen Axe ausgezogen sind und dass letzterer in der Regel an der Ventralseite eine Rinne mit langen Wimpern besitzt[2]).

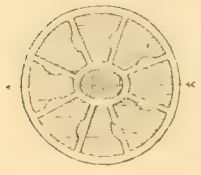


Fig. 5. Querschnitt eines Polypen in der Schlundhöhe.

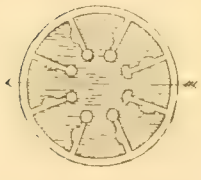


Fig. 6. Querschnitt eines Polypen durch die basale Hälfte.

1) Wilson (2) giebt Beschreibung, Anatomie und Entwickelung der Filamente und weist die ektodermale Entstehung des Flimmerstreifens an den dorsalen Filamenten aus der Entwickelungsgeschichte verschiedener Arten nach. Von grossem physiologischen Interesse ist die Thatsache, dass bei den aus Eiern gezogenen Jungen die Ektodermalbänder sich später entwickeln als die entodermalen Filamente, während dies bei Knospen umgekehrt ist.

2) Hickson beschreibt von einigen Arten die Flimmergrube oder Rinne und nennt sie Siphonoglyphe, anderen Arten spricht er sie, zum Theil mit Unrecht, ab.

2. Coloniebildung.

Die Art und Weise, wie aus einem Einzelpolyp durch ungeschlechtliche Vermehrung eine Colonie entsteht, wurde zwar vorhin schon kurz berührt, bedarf aber sowohl wegen ihrer Wichtigkeit für das Verständniss des specielleren Baues und des Wachsthums der Büsche als auch wegen ihrer systematischen Bedeutung ein genaueres Eingehen, wobei natürlich die aus den meisten Handbüchern zu erlangende Kenntniss der angeführten Gattungen oder Arten so weit wünschenswerth ist, als dem Leser an einer kritischen Prüfung meines Beweismaterials liegt.

Die einfachste Art der Coloniebildung ist auf nebenstehendem Holzschnitt (Fig. 7) schematisch dargestellt. Es hat sich hier an der Basis des Mutterpolypen eine Ausstülpung von cylindrischer Gestalt gebildet und aus derselben ist ein neuer Polyp durch eine zweite Ausstülpung und spätere Differenzierung hervorgegangen.

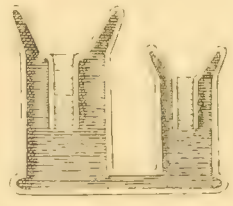


Fig. 7. Längsschnitt eines Mutter- und eines Tochterpolypen und des sie vereinigenden Zwischenstückes.

Man kann hier deutlich die schon vorhin genannten Theile dieses primitivsten Busches: Mutterpolyp, Verbindungsstück, Tochterpolyp unterscheiden. Bei einer weiteren Vergrösserung der Colonie gehen von dem Polypen neue Verbindungsstücke (hier Stolonen genannt) aus, verlängern sich und bilden schliesslich ein Netzwerk, das einer festen Unterlage aufsitzt und dem eine grössere Anzahl von Polypen verschiedenen Alters entspriessen. Als Beispiel für diesen Modus der Coloniebildung in seiner ganzen Reinheit ist *Cornularia* anzugeben. — Daran reiht sich eine zweite Art von Coloniebildung, welche sich von der oben genannten nur insofern unterscheidet, als die Hohlräume der Stolonen nicht mehr einfach cylindrisch bleiben, sondern sich in ein Netz von anastomosirenden Canälen verwandeln, und zwar findet man hier von eng an die erste Art sich anschliessenden einfachen Bildungen an eine ganze Kette von Formen oder Alterszuständen, deren höchst entwickelte, statt des einfachen Stolonennetzes, eine aus den mit einander verschmolzenen Verbindungsstücken gebildete Basalplatte besitzen. Am nächsten *Cornularia* kommt *Clavularia*, bei der die Stolonen häufig noch rund und, wie ich bei einzelnen jungen Stöckchen bemerkte, der Verbindungscanal noch einfach oder wenigstens nur streckenweise getheilt ist. Bei *Rhizoxenia* dagegen sind die Stolonen, wenn auch oft recht dünn, doch immer plattgedrückt und von mehreren (5—8) Längscanälen durchzogen, die mit einander durch kurze Fortsätze

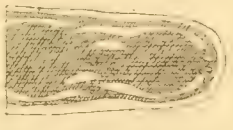


Fig. 8. Basalplatte (Stolo) von *Rhizoxenia* von unten gesehen mit 2 Polypenhöhlen. Etwas verkürzt.

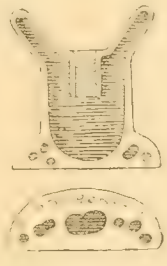


Fig. 9. Längsschnitt eines Polypen von *Rhizoxenia* senkrecht zur Richtung des Stolo. Unteres Bild: Schnitt durch den Stolo etwas vom Polypen entfernt. Die Lage der Spicula ist angedeutet.

in Verbindung stehen und nahe vor der Polypenhöhlung mit einander zu grösseren Lacunen verschmelzen (vgl. Fig. 9). Manche Büsche von *Rhizoxenia* bilden aber auch durch vollständige Vereinigung der Stolonen mehr oder weniger ausgedehnte Basalplatten[1]). Bei *Anthelia* sind ähnliche Basalplatten ausgebildet. — Ganz nahe an diese Formen schliessen sich die echten Gorgonien, Primnoen und Isideen an, bei ihnen bilden sich ebenfalls Stolonenplatten, die nur durch das Einwachsen des Ektodermalskelets einige Verschiedenheiten in ihrer Lage aufweisen (vgl. Fig. 10).

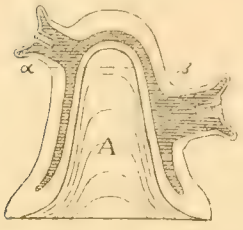


Fig. 10. Längsschnitt durch eine junge Colonie von *Gorgonia* mit 2 Polypen. Die Axe (A) ist der Deutlichkeit halber viel zu dick gezeichnet.

Fig. 11. Querschnitt derselben Colonie nach der Linie α—β.

Complicirter erscheinen die Colonien, wenn die Stolonen mit ihrem Ursprung nicht mehr auf die Basis der Polypen beschränkt sind, sondern von verschiedenen Punkten der Leibeswand ausgehen. Man kann die so entstandenen Büsche in zwei allerdings nicht scharf begrenzte Gruppen bringen: 1. in solche, bei denen die Stolonen in ihrer Vertheilung eine gewisse Regelmässigkeit bewahren; 2. in solche, bei denen diese sich unregelmässig kreuzen und durch ausgedehnte Verschmelzungen im Einzelnen schwer verfolgbar werden.

Die Stolonen der ersten Gruppe sind entweder nur kurze, aber meist verästelte Verbindungsstücke, welche sich in nahezu gleichen Abständen an dem in die Länge wachsenden Polypen entwickeln und aus sich je eine Knospe hervorgehen lassen, so dass ein solcher Busch das Ansehen eines Stammes mit kurzen Aesten erhält. Als Beispiel ist *Telesto*[2]) anzuführen, wobei zu bemerken bleibt, dass hier der erste Polyp sich anfangs ganz wie *Clavularia* (s. dort) vermehrt und erst nachher die oben geschilderte Knospung eintritt. — Ganz ähnlich erfolgt der Vermehrungsprozess bei *Pseudogorgia*[3]) und ebenso, wenn auch mit mancherlei secundären Abweichungen und Differenzirungen, bei den Pennatuliden. Hier wächst ebenfalls der erste Polyp weiter und aus seinem Basaltheil, der sich mit dem Vorwärtsschieben des oralen Abschnittes immer mehr verlängert, entsprossen durch Vermittelung von Verbindungsstücken die seitlichen Polypen (vgl. Fig. 12)[4]). Auch schon in der Larve theilt sich durch eine Wand die eigentliche Magenhöhle des ersten Polypen[5]) von dem dorsalen Theil,

Fig. 12. Querschnitt einer Colonie von *Funiculina*.

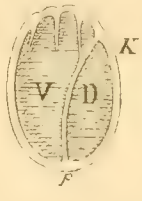


Fig. 13. Längsschnitt einer Larve von *Renilla* (nach Wilson). *V* ventraler, *D* dorsaler Theil der Polypenhöhle, *p* Scheidewand, *K* Stelle, wo die Knospen entstehen.

1) So erhielt ich einmal eine *Rhizoxenia* aus dem Golf von Neapel, welche ganz wie *Sympodium* eine Gorgonienaxe überzieht.

2) v. Koch (2). Die dort beschriebene *Clavularia* gehört zu *Telesto*. An dieser Stelle finden sich mehrere Notizen über Knospung bei Alcyonarien.

3) Kölliker (2) Taf. 4.

4) Kölliker (3). Man vergleiche dazu Taf. 17 Fig. 151, Taf. 8 Fig. 68. (Zooide.)

5) Wilson (1). Es kann hier nicht näher auf diese wichtigen Beobachtungen eingegangen werden, doch

dem die nächsten Knospen entspringen, ab (vgl. Fig. 13 u. 14). — Im andern Falle vermehrt sich der erste Polyp wie bei *Telesto* so, dass auf dem Boden kriechende Stolonen aus sich eine Anzahl ziemlich parallel neben einander stehender Polypen hervorgehen lassen, letztere dann in einer gewissen Höhe über dem Boden neue Stolonen ausschicken, welche theils unter sich, theils mit den nächsten Polypen verschmelzen und aus denen dann weitere Knospen sich entwickeln (vgl. Fig. 15). Solche Formen bilden in der Regel viele Stockwerke über einander und die Büsche erhalten ein massiges Aussehen. Die Stolonen bleiben getrennt bei den fossilen Syringoporen und sind zu Platten verschmolzen bei der einzigen lebenden Gattung *Tubipora*.

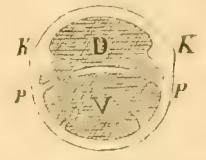


Fig. 14. Querschnitt derselben Larve. In der Scheidewand *p p* sind Oeffnungen wie bei *Paralcyonium* zu sehen. Im ventralen Theil zwei Parietes.

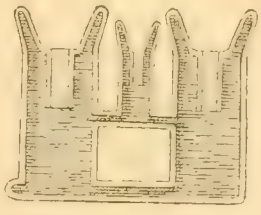


Fig. 15. Längsschnitt durch zwei ältere Polypen, ein primäres und ein secundäres Verbindungsstück und eine aus dem letzteren herauskommende Knospe. *Tubipora*.

Die zweite Gruppe ist ausgezeichnet durch die wenig fixirten Ursprungsstellen der Stolonen und deren sehr wechselnde Weite, vielfältige Verzweigung und hauptsächlich weitgehende Verschmelzung, die in der Regel die ganze Kolonie als eine bindegewebige Masse erscheinen lässt, welche von einem Netzwerke von Canälen, den Stolonen, durchbohrt ist und an deren Oberfläche die mehr oder weniger vorstreckbaren Vorderenden der Polypen sitzen (vgl. Fig. 16). Als Typus dieser Art von Büschen ist vor allem *Alcyonium* anzuführen. Bei einigen hiermit näher verwandten Gattungen besteht einerseits die Neigung zu einer Combination mit einfacher Stolonenbildung, z. B. bei *Sympodium* und *Paralcyonium*[1]), andererseits beginnt sich die mehr oder weniger klumpenförmige Gestalt mehr in eine wenn auch immer noch plumpe, aber doch schon baumförmig verästelte umzuwandeln (*Alcyonium palmatum* des Mittelmeeres). In dieser Richtung schreitet dann die Ausbildung der Gestalt weiter fort, begleitet von einer Regularisirung der Polypenhöhlungen und ihrer sie verbindenden Gefässe, denen Veränderungen in der Lage der Skelettheile zur Seite gehen, und es entstehen Buschformen, die sich denen der echten Gorgonien nähern. Von solchen sind anzuführen *Siphonogorgia*[2]) und Verwandte. Wird durch weitere Vermehrung oder durch Verschmelzung der Skelettheile die Colonie immer mehr geeignet, sich

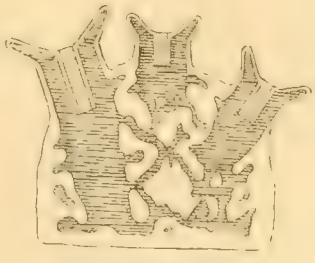


Fig. 16. Längsschnitt durch eine junge Colonie von *Alcyonium* mit Polypen verschiedener Altersstufen.

Fig. 17. Querschnitt durch einen Ast von *Alcyonium* mit Polypenhöhlen und Canälen.

muss ich erwähnen, dass ähnliche Oeffnungen, wie sie sich in der Scheidewand finden, bei den Knospen von *Paralcyonium* vorhanden sind.

1) Beide Arten bilden nach meiner Beobachtung Büsche, welche mit dem von *Alcyonium* übereinstimmen und durch oft lange, polypenlose Stolonen vereinigt werden. Wegen *Paralcyonium* vergl. Koch, *Clavularia*. Siehe auch Holzschnitt 18.

2) Kölliker (2) p. 3. Klunzinger Taf. 3.

selber zu tragen, so werden die Aeste schlanker und ihre Verzweigung reicher und die Gefässe werden immer regelmässiger in ihrem Verlaufe, so dass sie zuletzt einen regelmässigen Cylinder (Kreis im Querschnitt) bilden, welcher den Axentheil von der Peripherie trennt. Ersterer behält dann bloss die Function des Tragens, letzterer dient als Schutz für die Polypen und ihre Verbindungscanäle. Eine Anschauung von dieser allmählichen Umwandlung geben am besten die in Figur 19—21 dargestellten Querschnitte von *Siphonogorgia*, *Corallium*[1]) (Zweigspitze, weiter unten ähnlich wie bei folgender Gattung), *Mopsea* (Hornglied). Von anderen dieser Reihe angehörenden Formen sind noch zu erwähnen *Briareum*, *Semperina*, *Sclerogorgia*, *Melithaea*[2]) etc. — Zuletzt möge hier noch eine Colonienform angeführt werden, welche, obgleich *Alcyonium* nahestehend, doch auch viele Eigen-

Fig. 18. Längsschnitt eines Polypen von *Paralcyonium* mit einer Knospe. Das Verbindungsstück ist auf eine durchlöcherte Wand reducirt.

Fig. 19. Querschnitt von *Siphonogorgia* (mit Spicula). Nach Klunzinger.

Fig. 20. Querschnitt einer Zweigspitze von *Corallium*. Innen das Skelet, welches von einzelnen Canälen durchbohrt wird.

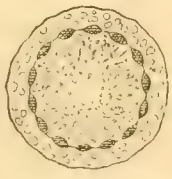


Fig. 21. Querschnitt eines hornigen Gliedes von *Mopsea*. Innen die aus Spicula mit Hornscheiden bestehende Axe, aussen freie Spicula.

thümlichkeiten aufweist. Es ist dies *Heliopora*[3]), eine Coralle, die auch durch ihre bis jetzt unter den Alcyonarien ganz einzig dastehende Skeletbildung eine besondere Stellung einnimmt. Genauere Untersuchungen sind darüber noch zu erwarten.

Es wäre wohl von Interesse, die Verhältnisse des die Polypen mit einander verbindenden Canalsystems specieller zu betrachten, allein dies würde hier zu weit führen und ausserdem hoffe ich durch die gegebene Skizze meine Ansicht deutlich genug gemacht zu haben, um einige, wie es mir scheint, nicht unwichtige Schlüsse aussprechen zu können: 1. die bei allen genauer untersuchten Alcyonarien auftretende Stolonen-Knospung macht es wahrscheinlich, dass dieselbe für die Ordnung der Alcyonaria charakteristisch ist; 2. die überall ersichtliche, wenn auch in verschiedenem Grade ausgebildete Trennung der Polypenhöhlen von einander lässt dieses Verhält-

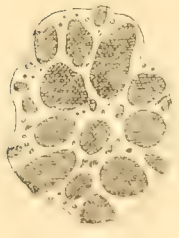


Fig. 22. Querschnitt von einem Ast von *Corallium* über der Skeletspitze.

1) Von demselben Exemplar besitze ich Querschliffe noch oberhalb der Axenspitze, welche sehr mit dem abgebildeten Astquerschnitt von *Alcyonium* übereinstimmen und gar keine Axe umschliessen. s. Holzschnitt.

2) Man vgl. Kölliker (1), dann v. Koch (1), Skelet der Alcyonarien, und Klunzinger.

3) Die von Moseley angegebenen Vergleichspunkte mit *Sarcophyton* sind zum Theil nicht ganz zutreffend.

niss als ein physiologisch nothwendiges, in der Lebensweise der Alcyonarien tief begründetes erkennen. — Zur leichteren Uebersicht der hier aufgestellten Arten der Knospung mag folgende Zusammenstellung dienen (Beispiele sind beigefügt):

I. Stolonen entspringen nur an der Basis der Polypen

1. Stolonen einfach:

Cornularia.

2. Stolonen zu Basalplatten verschmolzen:

Rhizoxenia,
Gorgonia.

II. Stolonen entspringen an verschiedenen Punkten der Polypen

1. Stolonen einfach oder zu Platten verschmolzen:

Telesto,
Pennatula,
Tubipora.

2. Stolonen unregelmässig zu einem massigen Gewebe verschmolzen:

Alcyonium,
Corallium,
Sclerogorgia.

3. Polymorphismus.

Mit der Colonienbildung der Alcyonarien steht in engem Zusammenhang der erst seit einigen Jahrzehnten genauer beobachtete, in der letzten Zeit eingehender studirte Polymorphismus der Polypen. Dieser ist aufzufassen als eine verschiedene Ausbildung der Einzelindividuen eines Busches, indem ein Theil von ihnen sich normal entwickelt, also alle unter 1. geschilderten Organe besitzt, während ein anderer Theil nicht nur das eine oder andere Organ gar nicht zur Entwickelung bringt, sondern auch in der Grösse meistens zurückbleibt. Die ersteren nennt man jetzt am häufigsten Autozoiden, die letzteren Siphonozoiden (auch bloss Zooiden). Am wenigsten unterschieden sind beide Polypenformen bei einigen Alcyonien, wo sich ziemlich alle Uebergänge von kleineren Autozoiden bis zu solchen ohne Tentakel und schliesslich ohne ventrale Filamente, also schon Siphonozoiden finden. Dabei ist bei diesen Formen, ebenso wie bei *Corallium* und anderen, die Vertheilung der Siphonozoiden eine ziemlich unregelmässige: an einem Busche sind sie häufig, an einem anderen selten. Verhältnissmässig sehr constant ist dagegen ihr Vorkommen und auch ihre Verbreitung auf den Colonien bei den Pennatuliden, wo sie fast immer regelmässig angeordnete Gruppen bilden und nach ihrer Function sich sogar wieder in zwei verschiedene Formen spalten können, in solche, welche Wasser aufnehmen, und in andere,

welche bloss Wasser ausströmen lassen. Aus dieser Beobachtung scheint hervorzugehen, dass in dieser Familie die Zooiden ihre höchste functionelle Wichtigkeit erreichen. — Die Cornularien, Tubiporen und Gorgonien besitzen keine Zooiden, die bei *Heliopora* von Moseley als solche gedeuteten Organe gehören wahrscheinlich nicht hierher[1]).

4. Skeletbildungen.

Die Skelete der Alcyonarien sind, so weit jetzt bekannt, Ausscheidungen von Zellen, welche entweder in deren Innerem oder an deren Oberfläche abgelagert werden. Mit Ausnahme einer einzigen Beobachtung von Wilson, der in Entodermzellen von *Renilla* Spicula auffand[2]), wurden als Mutterzellen des Skelets ursprüngliche Ektodermzellen nachgewiesen, und je nachdem diese ihre anfängliche Lage beibehalten oder später in das Mesoderm eingetreten sind, kann man 2 Arten von Skeletbildungen unterscheiden, ektodermale und mesodermale. Erstere werden bei den Alcyonarien stets in zusammenhängenden Flächen abgeschieden, liegen also der sie erzeugenden Epithelschicht direct auf. Befindet sich nun letztere auf der Aussenseite der Polypen und ihrer Verbindungsstücke, so bildet das Skelet eine schützende Hülle, und man kann es als Hüllskelet bezeichnen. Wird das Skelet dagegen von einem nach innen wachsenden Epithel ausgeschieden, so dass es als innere Stütze oder Axe fungirt, so heisst es Axenskelet. Die chemische Beschaffenheit des Ektoskeletes ebenso wie dessen Structur zeigen zwar Abweichungen, aber man kann doch im Allgemeinen sagen: das Ektoskelet besteht aus mehr oder weniger deutlich geschichteter Hornsubstanz, in der Salze, in erster Linie kohlensaurer Kalk, eingelagert sind[3]). Die letzteren können in so hohem Procentsatz auftreten, dass das Skelet hart und spröde wird und oft die Hornsubstanz ganz in den Hintergrund tritt (z. B. bei *Isis* harte Glieder). — Das mesodermale (Meso-) Skelet bildet ursprünglich immer einzelne krystallinische Körper von verschiedener Grösse und Gestalt, die aus organischer Substanz mit eingelagertem Kalk bestehen, bei manchen Arten zu grösseren Massen verschmelzen und Scleriten oder Spicula genannt

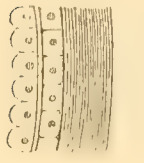


Fig. 23. Querschnitt der Leibeswand von *Cornularia*. Von links (innen) anfangend sieht man Entoderm, Mesoderm, Ektoderm und Hüllskelet.

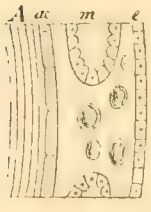


Fig. 24. Querschnitt durch ein Stück Skelet und Rinde einer Gorgonide. Innen *A* Axe, *ae* Axenepithel (Ektoderm), *m* Mesoderm mit Canälen und Spicula, *e* Ektoderm.

1) Wegen genauerer Angaben über den Polymorphismus der Alcyonarien muss ich auf die Schriften von Kölliker, Moseley, Wilson, Hickson etc. verweisen. Ich habe ihn hier nur ganz kurz erwähnt, weil ich mich wenig speciell damit befasst habe, hauptsächlich aber, weil er bei den Gorgoniden bis jetzt noch gar nicht beobachtet ist.

2) Wilson (1). Dieser Fall lässt sich in seiner bisherigen Beschränkung für unsere Eintheilung nicht weiter ausnutzen.

3) Einige Mittheilungen über die chemische Zusammensetzung der Hornsubstanz von *Antipathes* und *Gorgonia* giebt Krukenberg.

werden. Diese Skelettheile sind mit einer oft kaum darstellbaren, häufiger aber derben organischen Scheide überzogen, welche nicht selten (*Telesto*, *Melithaea*) eine starke Verdickung erfährt und dann concentrische Schichtung und hornartige Festigkeit zeigt. — Das Vorkommen dieser verschiedenen Skeletarten bei den einzelnen Alcyonariengruppen möge eine Zusammenstellung von Beispielen einigermaassen veranschaulichen.

I. Skelet ganz fehlend:

Monoxenia[1]).

II. Nur Ektoskelet vorhanden (Hüllskelet).

Cornularia.

III. Nur Mesoskelet vorhanden:

a. Spicula frei, mit dünnen Scheiden:

Hartea, *Rhizoxenia*, *Alcyonium*, *Sympodium*, *Spongodes*, *Xenia*, *Siphonogorgia*, *Pseudogorgia*, *Briareum*, *Spongoderma* (vergl. Anmerkung auf pag. 12);

b. Spicula ohne Beihülfe von Hornscheiden mit einander verschmolzen:

Corallium, *Tubipora.*

c. Spicula zum Theil mit dicken Hornscheiden und durch diese mit einander vereinigt, zum Theil frei und ohne Hornscheiden:

Sclerogorgia.

d. nach dem Typus b und c gebildete Glieder wechseln mit einander ab:

Melithaea, *Mopsea.*

IV. Ektoskelet und Mesoskelet vorhanden:

a. Hüllskelet und freie Spicula:

Clavularia.

b. Axenskelet und freie Spicula:

Gorgonia, *Muricea*, *Gorgonella*, *Isis*, *Primnoa.* (Pennatuliden?)

c. Hüllskelet vorhanden und mit Hornscheiden versehene Spicula. Hüllskelet und Hornscheiden mit einander verschmolzen:

Telesto.

Fig. 25. Querschnitt von *Siphonogorgia* mit freien Spicula im Mesoderm. (Nach Klunzinger.)

Fig. 26. Theil eines Querschnittes von *Corallium*, links (innen) festes Skelet mit einzelnen eingeschlossenen Spicula, rechts Bindesubstanz mit freien Spicula und einem Theil eines Canales.

Fig. 27. Theil eines Längsschnittes der Axe von *Sclerogorgia.* In der Bindesubstanz liegen Spicula, welche durch ihre Hornscheiden mit einander verbunden sind.

Fig. 28. Querschnitt des Stammes von *Telesto*, links Entoderm, darauf Bindesubstanz mit Spicula, die durch mächtige Hornscheiden verbunden sind, dann Ektoderm; zuletzt Hüllskelet, das theilweise mit Spiculascheiden verschmolzen.

1) Ich habe bei der Anführung der Gattungen Nachweise als unnöthig weggelassen.

V. Neben ektodermalen Skelettheilen kommen auch entodermale vor:
Renilla.

Anmerkung: Das Skelet von *Heliopora*[1]) ist nach seiner Entstehung noch unbekannt, ebenso wie das Axenskelet der Pennatuliden, weshalb jene hier ganz weggelassen, diese zweimal nur mit Fragezeichen angeführt wurden. — Wilson (**1**) p. 768 und 776, bringt neben Andeutungen über das Axenskelet den Nachweis, dass die grossen Nadeln von *Renilla* in Ektodermzellen, die kleinen oralen in Entodermzellen entstehen. Die Gattung steht vorläufig in Gruppe V allein.

5. Embryonalentwickelung.

Die Entwickelung des jungen Polypen aus dem Ei ist zwar bis heute nur von einer geringen Anzahl von Arten genauer erkundet, trotzdem können wir doch schon jetzt aus den gewonnenen Resultaten die wichtigsten Vorgänge annähernd übersehen und uns ein ungefähres Bild von dem Aufbau des Polypen machen. Vor dessen Schilderung halte ich es jedoch für zweckmässig, durch einfache Zusammenstellung der Thatsachen den Beweis zu erbringen, dass die ersten Entwickelungszustände viel variabler sind, als die späteren, nach der Bildung der Gastrula erfolgenden[2]). So verläuft bei *Monoxenia*[3]) die Furchung ganz regelmässig, aus der Morula entsteht eine Blastosphaera, diese stülpt sich ein und der eingestülpte Theil wird zum Entoderm, der äussere zum Ektoderm. Die auf diese Weise entstandene Gastrula flimmert und schwimmt wahrscheinlich nach der Geburt einige Zeit frei umher. Bei *Sympodium*[4]) ist zwar auch die Furchung eine totale, aber es bildet sich aus der Morula keine Blastosphaera, sondern die Furchungszellen ordnen sich in eine deutliche peripherische Schicht und eine centrale Masse. Die erstere wird dann zum Ektoderm, die zweite verflüssigt sich theilweise und wird so zur Gastralhöhle, theilweise bildet sie die Wandung der letzteren, das Entoderm. Bei *Clavularia*[4]) und *Alcyonium*[5]) bildet sich erst eine periphere Schicht von Furchungskugeln und später erfolgt die Bildung der centralen Zellen. Die weitere Entwickelung erfolgt ganz in der Weise, wie sie eben von *Sympodium* geschildert wurde, und hier wie dort ist das Resultat eine birnförmige, frei schwimmende Larve. Bei *Gorgonia*[6]) sind die allerersten Furchungsstadien noch unbekannt. Die späteren Vorgänge schliessen sich aber ganz an die von *Sympodium* an (man vergl. auch Taf. 9 und 10). *Renilla*[7])

1) Analogien weisen auf ein ektodermales, dem der Steincorallen ähnliches Skelet.

2) Dieser Satz scheint für die Werthschätzung der Ontogenese für die Phylogenese von Bedeutung.

3) Haeckel. Es mag hier daran erinnert werden, dass bei *Actinia* dieselbe Art der Gastrulabildung von Kowalewsky beschrieben ist.

4) Kowalewsky et Marion.

5) Kowalewsky.

6) v. Koch (**3**).

7) Wilson (**1**).

ist ausgezeichnet durch mannigfache Unregelmässigkeiten während der Furchung, die Morula zeigt aber dieselbe Trennung zwischen einer peripherischen Schicht Ektoderm und einer centralen Zellmasse, wie dies von *Sympodium* bekannt, und auch die Weiterentwickelung der Larve stimmt vollständig damit überein. Von *Leptogorgia*[1]) wurden nur die späteren Stadien der Larvenbildung beobachtet und auch diese zeigen keine bemerkenswerthen Unterschiede gegen das bisher von anderen Formen Angegebene.

Wenn wir nun das Charakteristische aus den aufgeführten Entwickelungsgeschichten (*Monoxenia*[2]) ausgenommen) combiniren, so erhalten wir folgendes Schema:

Aus dem Ei entsteht durch einen in etwas verschiedener Weise erfolgenden Furchungsprocess eine solide Zellmasse, an der sich bald eine einfache peripherische Zellschicht und eine centrale Masse unterscheiden lässt (vgl. Fig. 29). Die Zellen der peripherischen Zellschicht bilden das Ektoderm und dieselben sind anfangs etwas breiter als hoch, werden dann schnell cubisch und durch rasche Theilung cylindrisch oder vielmehr prismatisch, so dass ihre Höhe den Durchmesser bedeutend übersteigt. Die centrale Masse besteht in einem gewissen Stadium aus polyedrischen, deutlich von einander abgegrenzten Zellen (Fig. 29), später beginnen die Zellgrenzen in der Mitte mehr und mehr zu verschwinden und die Zellenleiber zerfallen in eine körnige Masse, welche die Gastralhöhle der Larve ausfüllt. Nur die von innen dem Ektoderm anliegenden Zellen bleiben als eine Schicht, das spätere Entoderm, von dem Auflösungsprocess verschont, sondern sich nach und nach deutlich von der inneren Masse ab und vermehren sich durch Theilung, ohne aber je die Anzahl der Ektodermzellen zu erreichen. Durch diese Vorgänge ist aus der Morula eine innen mit Flüssigkeit gefüllte, aus zwei Zellschichten gebildete Larve geworden (vgl. Fig. 30), welche sich nun mit Wimpern zur Fortbewegung bedeckt und wohl im Zusammenhang mit letzterer eine elliptische, birnförmige oder auch noch mehr längliche Gestalt annimmt. Die Larve schwimmt nun einige Zeit mittels des ektodermalen Wimperkleides im Wasser umher, und es bilden sich alsdann durch Einstülpung der Schlund mit seinen beiden Endöffnungen, aus Einfaltungen des Entodermes die Scheidewände und aus anfangs einfachen Ausstülpungen, denen später secundäre folgen, die gefiederten Tentakel. In dieser Zeit, die bei einer und derselben Art an Dauer wechselt, setzt sich die Larve an irgend einem Gegenstande fest (mit Ausnahme der Pennatuliden), es bilden sich die Anfänge des Skelets und der junge Polyp ist fertig (vgl. Fig. 31). Dieser schreitet nun (von

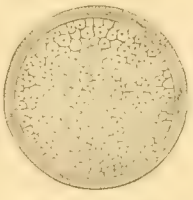


Fig. 29. 1. Stadium.

Fig. 30. 2. Stadium (Larve.)

Fig. 31. 3. Stadium (Festsitzender Polyp eingezogen.)

1) Wilson (**1**).

2) Ich glaube *Monoxenia* vorläufig noch umgehen zu dürfen, da diese Art bis jetzt nur einmal gefunden und nur Alkoholexemplare untersucht sind. Auch sind mancherlei Abweichungen derselben von anderen Alcyonarien vorhanden, welche ihr vielleicht später eine besondere Stelle im System anweisen können.

den wenigen Einzelformen abgesehen) zur ungeschlechtlichen Fortpflanzung, d. h. er entwickelt sich durch Knospung zu einer Colonie. Letzterer Vorgang erfolgt, wie vorhin erörtert, bei den einzelnen Gruppen auf verschiedene, oft charakteristische Art und Weise. — Die Ausbildung der Filamente und der Geschlechtsorgane, welche zum Theil in diese Periode fällt, scheint nahezu demselben Modus bei allen Formen zu folgen[1]). — Die Fig. 29—31, welche Durchschnitte der 3 wichtigsten Entwickelungsstadien darstellen, sind aus Koch, Entwicklung der Gorgonien. Der festsitzende Polyp Fig. 31 ist eingezogen und deshalb sind die Tentakelanhänge undeutlich, man vergleiche darüber auch Tafel 9 und 10.

6. Systematische Uebersicht.

Als Schluss dieser Einleitung scheint eine systematische Uebersicht der Ordnung Alcyonaria am passendsten. Allerdings kann eine solche nicht, wie es Möbius verlangt, auf der Kenntniss aller einzelnen Arten aufgebaut werden, denn von diesen sind die meisten nur ganz äusserlich, ja häufig nur im getrockneten Zustande bekannt, ein kleinerer Theil ist genauer anatomisch untersucht und von einzelnen ist auch ihre Entwickelung studirt. Dafür sind aber eine ganze Reihe von Gruppen so scharf charakterisirt, dass sie seit der Zeit Linne's nur unwesentliche Veränderungen erlitten haben, und heute wird von den verschiedensten Forschern, mit nur wenigen nebensächlichen, häufig bloss formalen Unterschieden, dasselbe System zu Grunde gelegt.

Nach dieser Eintheilung, über die man Genaueres in den bez. Schriften von Kölliker, Verrill, Klunzinger, Studer etc. nachsehen wolle, zerfallen die Alcyonarien in die drei Hauptgruppen

Alcyonacea, Gorgonacea, Pennatulacea.

Von diesen spielen die ersteren ungefähr dieselbe Rolle wie im System der Metazoen der Typus der Würmer, d. h. sie enthalten Alles, was in die beiden anderen nicht unterzubringen ist, also 1. die am wenigsten differenzirten Formen; 2. einige mehr oder weniger selbständige und darunter einzelne aberrante Gruppen, welche entweder wegen vorhandener Uebergänge oder wegen zu geringen Umfangs nicht gut zu einer Hauptgruppe erhoben werden können; 3. einzelne Arten, welche als Uebergangsglieder zu den Gorgonien und den Pennatuliden aufgefasst werden können, die aber doch noch nicht in deren Definition hineinpassen. Aus diesem Grunde ist eine positive Diagnose der Alcyonarien nicht mit wenigen Worten zu geben, und wir wollen deshalb versuchen, von deren Umfang durch Auflösung in kleinere Abtheilungen eine bestimmte Anschauung zu erhalten. Am leichtesten wird diese Trennung von statten gehen, wenn wir zuerst die leicht positiv zu definirenden Gruppen herausheben und schliesslich den Rest nach genauer Betrachtung, so gut es geht, einrangiren.

1) Wilson (2).

Beginnen wir mit der Gattung *Tubipora*. Dieselbe ist kenntlich an dem nur aus verschmolzenen Spiculis des Mesoderms aufgebauten zusammenhängenden Skelet in der Leibeswand und den in mehreren Stockwerken die Verbindung der Einzelpolypen vermittelnden plattenförmigen Brücken. Sie ist wohl schon seit langer Zeit durch Aussterben von Zwischengliedern von den übrigen Alcyoniden abgetrennt und scheint nahe Verwandte schon in den paläozoischen Schichten zu besitzen. Die verschiedenen Arten weichen nur wenig von einander ab. — Eine zweite Gattung, die ebenfalls auf sehr alte Ahnen zurückweist, ist *Heliopora*. Der eigenthümliche Bau ihres Cönosarks (Verbindungsstücke) und die Bildung eines massigen, vielleicht ektodermalen Kalkskelets (s. pag. 12 Anmerk.), wie ein solches bisher überhaupt noch nicht bei Alcyonarien beobachtet wurde, geben ihr eine ganze isolirte Stellung. — Die nach Ausscheidung der Tubiporen und Helioporen übrig bleibenden Formen scheinen unter einander näher verwandt und lassen sich nahezu in eine Reihe von den einfachsten bis zu den complicirteren ordnen. Dabei wird die Anzahl der Einzelgruppen ziemlich willkürlich — ich denke mit drei auszukommen. Von diesen enthält die erste alle Einzelformen (*Monoxenia* wegen des Mangels des Skelets und des runden Mundes dürfte vielleicht einen eigenen Kreis einnehmen), deren nur wenige bekannt sind, und wir behalten für sie den ihr von anderen Autoren gegebenen Namen Haimeidae bei. Die zweite Abtheilung würden die Cornularien bilden, unter denen bei den meisten Autoren auch die Haimeiden Aufnahme finden. Sie sind durch einfache oder zu Platten verschmolzene Verbindungsstücke an der Basis mit einander verbundene, sonst frei emporragende Polypen, welche neben dem Mesoskelet aus Spiculis zuweilen ein mehr oder weniger ausgebildetes horniges Hüllskelet (s. pag. 10) besitzen. — Die durch ihre eigenthümliche Knospung (s. pag. 6) ausgezeichnete Gattung *Telesto* könnte man vielleicht als selbständig ausscheiden. — Die dritte Abtheilung, die Klunzinger in neuester Zeit in drei Subfamilien getrennt hat, stellen die Alcyoniden dar. Bei ihnen bilden die Verbindungsstücke eine bindegewebige, von verzweigten Canälen durchbohrte Masse, in welche die Polypen eingesenkt erscheinen. Spicula im Mesoderm von verschiedener Gestalt. Die Polypen zeigen nicht selten Polymorphismus.

Gehen wir nun zu der zweiten Abtheilung, den Gorgonacea, wie sie durch die heutigen Autoren begrenzt sind, über, so scheint dieselbe nach der Diagnose eine recht einheitliche Gruppe darzustellen. So schreibt Klunzinger: »Gorgonacea, festsitzende Alcyonarien mit einer inneren, mehr oder weniger festen Axe und einer diese überziehenden, halbweichen Rinde (Cönenchym M. E., Sarcosom Lac.-Duth.), in welche die kurzen, hinten blindsackartig endenden Leibeshöhlen der Polypen eingebettet sind. Die Rinde besteht aus einer Bindesubstanz, vielen darin eingelagerten Kalkkörperchen und einem reichen Gefässnetz, welches die Höhlungen der einzelnen Polypen verbindet. Zwischen Rinde und Axe verlaufen stets starke Längsgefässe, welche auf der Axe mehr oder weniger tiefe Eindrücke machen. Die Axe ist sehr verschieden bei den verschiedenen Arten dieser Familie«. — Bei genauerer vergleichender Untersuchung und durch die Entwickelungsgeschichte der Axen verschiedener Gorgonacea hat sich nun aber herausgestellt, dass dieselben nach ihrer Entstehung und in ihrem

feineren Bau so weit von einander abweichen, dass eine Trennung dieser Ordnung in zwei nothwendig wird. Es bilden sich nämlich die Axen derjenigen Arten, welche die Familien Briareidae, Coralloidae, Melithaeidae und Sclerogorgidae umfassen, dadurch, dass die im Bindegewebe entstandenen Spicula sich entweder nur fest an einander legen oder durch weitere Kalkausscheidung mit einander verschmelzen oder durch ihre Hornscheiden mit einander vereinigt werden, und wegen dieser secundären Bildung ihrer Axen habe ich diese erste Abtheilung Pseudaxonia genannt[1]). — Bei dem zweiten Theil der zu den Gorgonacea gerechneten Formen bildet sich das Axenskelet als eine ektodermale Ausscheidung, die von der Anheftungsstelle ausgehend durch weitere Auflagerungen in die Colonien hineinwächst und die centrale Axe darstellt (s. unter 2). Ich habe für sie den Namen Gorgonacea beibehalten oder auch »Axifera« verwendet[2]). — Nach der Trennung der Pseudaxonia von den Gorgonacea, welche ich a. a. O.[3]) als gleichberechtigt neben einander gestellt hatte (allerdings auch in anderer Aufstellung), schien es nahe zu liegen, die Verwandtschaftsbeziehungen beider Abtheilungen zu den Alcyonacea und Pennatulacea zu prüfen, und ich kam zu dem Resultat, dass die Gorgonacea den Pennatulacea gegenüber ganz gleichen Rang als Unterordnung einnehmen, da sie eine reich differenzirte Gruppe bilden, die zu keiner anderen directe Uebergänge zeigt (die nächsten Verwandten dürften wohl in der Nähe von *Rhizoxenia* zu suchen sein). — Anders dagegen ist es mit den Pseudaxonia, diese schliessen sich durch Zwischenglieder und als Fortsetzung der Differenzirungsreihe der Alcyonien direkt an die letzteren an, und sobald man sich klar gemacht hat, dass der baumförmige Habitus nur als Analogie zu den ähnlichen Gestalten der Gorgonien betrachtet werden kann, wird man meine Trennung und die nachherige Unterordnung der Pseudaxonia unter die Alcyonacea natürlich finden. Darnach würden wir jetzt die zuerst angegebenen Hauptgruppennamen wieder haben, nur mit etwas verschiedenem Inhalt:

$$\begin{aligned} \text{Alcyonacea} &= \ldots\ldots\ldots\ldots \Big\} = \text{Alcyonacea} \\ \text{Gorgonacea} &= \left\{ \begin{array}{ll} \text{Pseudaxonia} & \Big\} \\ \text{Gorgonacea} & = \text{Gorgonacea} \end{array} \right. \\ \text{Pennatulacea} &= \ldots\ldots\ldots\ldots = \text{Pennatulacea} \end{aligned}$$

und wir können nun dieselben durch kurze Diagnosen scharf trennen:

1) Alcyonacea. Festsitzende Alcyonarien ohne selbständige, durch eine zusammenhängende Epithelschicht ausgeschiedene Axe.

1) v. Koch (1) Skelet der Alcyonarien.

2) In einer neueren Arbeit hat Hickson gelegentlich ein System, resp. einen Stammbaum der Alcyonarien veröffentlicht, den ich hier erwähnen muss, da meine Darstellung (Skelet der Alcyonarien) ganz falsch citirt ist. Mit welcher Gründlichkeit Hickson überhaupt arbeitet, kann man daraus ersehen, dass er, trotzdem ihm das Fehlen der Wimpergruben als ausschlaggebend für die Trennung der Gorgoniden (d. Autoren) von den übrigen Alcyonarien erscheint, sich nicht einmal die Mühe nimmt, eine echte Gorgonide (Axifere) (nach meiner Definition) genauer zu untersuchen.

3) v. Koch (1) Skelet der Alcyonarien.

2. Gorgonacea. Festsitzende Alcyonarien mit einer selbständigen, durch eine zusammenhängende Epithelschicht ausgeschiedenen Axe, ohne Polymorphismus.

3. Pennatulacea. Freie Alcyonarien, zusammengesetzt aus Stiel und Polypenträger. Polypen polymorph, meist regelmässig angeordnet.

Nachdem wir die Grenzen der drei Hauptgruppen, welche als Unterordnungen bezeichnet werden können, festzustellen versucht haben, dürfte es für unseren Zweck hinreichen, noch eine Gliederung in Familien vorzunehmen. Es wird dies am einfachsten geschehen, wenn wir die vorhin bei den Alcyonacea unterschiedenen Gruppen als Familien betrachten, die Gorgonacea und Pennatulacea aber nicht weiter theilen, da die Unterschiede zwischen ihren einzelnen Untergruppen bedeutend geringer sind, als zwischen denen der Alcyonacea.

Wir bekommen dann folgende Eintheilung:

Ordnung Alcyonaria.

I. Unterordnung: Alcyonacea.

1. Familie Haimeidae:
   Monoxenia,
   Hartea.
2. Familie Cornularidae:
   Cornularia, *Telesto*,
   Clavularia, ?*Pseudogorgia*,
   Rhizoxenia, *Anthelia*.
3. Familie Alcyonidae:
   Alcyonium, *Sympodium*,
   Spongodes, *Paralcyonium*,
   Xenia, *Siphonogorgia*
4. Familie Pseudaxoniae:
   Briareum, *Melithaea*,
   Semperina, *Mopsea*,
   Paragorgia, *Sclerogorgia*.
   Corallium,
5. Familie Tubiporidae:
   Tubipora.
6. Familie Helioporidae:
   Heliopora.

II. Unterordnung Gorgonacea.

7. Familie Gorgonidae:
   Gorgonia, *Primnoa*,
   Gorgonella, *Isis*.
   Plexaura,

III. Unterordnung Pennatulacea.

8. Familie Pennatulidae:
   Veretillum, *Kophobelemnon*,
   Göndul, *Pennatula*,
   Renilla, *Virgularia*.

Durch das Beischreiben charakteristischer Gattungen zu jeder Familie soll ungefähr deren Inhalt angegeben werden. Eine Stammbaumskizze habe ich weggelassen, da wohl das vorhin Gesagte für Jeden hinreichend sein wird, eine solche gewöhnlicher Art zu construiren, auch deren schon genug vorhanden sind.

Bau der Gorgoniden.

Im ersten Abschnitt wurde der Bau der Gorgoniden ganz im Allgemeinen und immer im Zusammenhang mit dem der übrigen Alcyonarien kurz geschildert. Hier soll nun eine etwas eingehendere Darstellung die Resultate, welche sich aus dem Studium der Gorgoniden des Golfes von Neapel ergeben haben und welche in den nachfolgenden Einzelschilderungen als unzusammenhängende Thatsachen mitgetheilt werden, in übersichtlicher Weise vereinigen. Es scheint für diesen Zweck eine Gliederung des Materials vortheilhaft, wie sie theilweise schon vorhin angewandt, in den Beschreibungen aber ziemlich gleichmässig durchgeführt wurde, und wir werden also nach einander betrachten: 1. Gestalt und Farbe der ganzen Colonien, 2. Axenskelet und Axenepithel, 3. Rinde, 4. Polypen, 5. Spicula. Die Entwickelungsgeschichte kann hier übergangen werden, da ihre Hauptzüge schon pag. 12—14 gegeben sind, die von mir gemachten Beobachtungen aber nur bei der einen Gattung *Gorgonia* angestellt und in der Beschreibung von *G. Cavolini* genauer nachzulesen sind.

1. Gestalt und Farbe der Colonien.

Wie schon in der Einleitung bemerkt, bilden die Gorgonien immer Colonien, und diese sind ausgezeichnet durch ihre baumförmige Gestalt, welche in ähnlicher Weise unter den Alcyonarien nur bei den Pseudaxonia gefunden wird. Stets ist eine mehr oder minder ausgedehnte Fussplatte vorhanden, welche die Colonie an irgend einen widerstandsfähigen Gegenstand befestigt. Ihre Gestalt ist sehr verschieden, bei kleineren Colonien und auf festem Gestein ist sie mehr rundlich mit einfachem Contour, bei grösseren vergrössert sich ihre Fläche und wird häufig durch das Aussenden breiter Fortsätze unregelmässiger. Für *Isis* ist eine reich verästelte Fussplatte charakteristisch. Wo der Grund zu weich ist, um der Fussplatte den nöthigen Halt zu geben, entstehen eigenthümliche Missbildungen, welche in dem Bestreben, durch Vergrösserung der Ansatzfläche die Standfestigkeit der Colonien zu erhalten, ihren Grund haben (man vergl. Beschreibung von *Muricea placomus* und *Isis elongata*). Gelingt eine solche secundäre Befestigung nicht und kommt die Colonie auf den Boden zu liegen,

so stirbt sie bald ab. Man kann sich von der Wichtigkeit des Freistehens der Aeste und Zweige für ihr Wohlergehen leicht überzeugen, wenn man von einer Gorgonide einige Zweige abschneidet und auf den Boden eines Gefässes legt, einige andere dagegen so befestigt, dass sie frei in das Wasser hineinragen. Schon nach wenigen Tagen fangen die liegenden Zweige an zu kränkeln und nach einer Woche wird die Rinde faul und fällt ab, die aufgestellten Zweige dagegen bleiben Monate lang frisch. Ebenso habe ich beobachtet, dass Larven, welche sich nicht an einen festen Körper ansetzen konnten, schliesslich untergingen.

Von der Fussplatte erhebt sich mit wenigen, wohl immer durch directe äussere Hindernisse herbeigeführten, Ausnahmen ein einfacher Stamm senkrecht zur Ansatzfläche, und zwar nach meiner Beobachtung ganz ohne Rücksicht auf deren Lage im Raum, so steht z. B. der Stamm solcher Exemplare, welche senkrechten Wänden aufsitzen, wagerecht und umgekehrt, an überragenden Felsstücken wachsen die Büsche, ohne besondere Unterschiede aufzuweisen, nach unten. — Die Art und Weise, wie sich der Stamm verästelt, ist bei den verschiedenen Gattungen und Species verschieden, oft aber sehr variabel, so dass man nur in manchen Fällen die Verzweigung als charakteristisches Merkmal benutzen kann. Einige Beispiele mögen dies erläutern. So theilt sich bei *Gorg. Cavolini* der Stamm in mehrere Aeste, welche sich meist scheinbar dichotomisch verzweigen und nur ganz allmählich nach den Spitzen zu dünner werden, dabei bleiben alle Verzweigungen in einer Ebene und der Umriss des Busches bildet nahezu ein regelmässiges Oval. Bei der ganz nahe verwandten *G. verrucosa* sind die Hauptzweige verhältnissmässig länger und entbehren meist kleinerer Zweige. Bei *G. profunda* dagegen ist der Stamm sehr dick und kräftig, die Aeste vielfach verzweigt und die Zweige sind dünn und stehen in stumpfen Winkeln von den Aesten ab. Mehr weichen noch die drei *Muricea*-Arten von einander ab. *M. placomus* besitzt lange, wenig verzweigte Aeste, *M. chamaeleon* ist sehr stark verzweigt und die Aeste sind immer viel dicker als die Zweige. *M. bebrycoides* besitzt dünne Aeste und Zweige, die vielfach getheilt und häufig mit einander verschmolzen sind. Bei *Isis* ist die Verzweigung gleichmässig, der ganze Busch zeigt einen abgerundeten Umriss und erscheint von zwei Seiten her zusammengedrückt. Bei *Primnoa* ist die Verästelung weniger regelmässig, aber die Hauptzweige mit ihren Nebenzweigen sind sehr regelmässig gefiedert. Als Beispiel für die Variabilität des Habitus, so weit er durch die Art der Verzweigung bedingt ist, mögen die auf Tafel 4, Fig. 1—3, 5—6 und 12 abgebildeten Büsche dienen, die allerdings unter mehr als hundert Exemplaren eigens ausgesucht wurden.

Weiter ist hier noch auf die Verschmelzung einzelner Zweige miteinander hinzuweisen. Diese findet sich nur häufig und ist von einer innigen Verwachsung des Skeletes begleitet bei *Gorgonella* und *Muricea bebrycoides*, seltener bei *Gorgonia*, den übrigen Muriceen und *Isis*. Gar keine Verschmelzungen konnte ich bei *Primnoa* auffinden.

Die Polypen differiren bei den verschiedenen Arten durch ihre Anordnung an den Zweigen, durch ihre verschiedene Grösse und besonders durch ihre, von der Anordnung der Spicula abhängige, verschiedene Retractilität. Hinsichtlich der Stellung verhält sich am regelmässigsten *Primnoa Ellisii*, da dort immer drei Polypen in einem Wirtel um die Axe

angeordnet sind. *Isis* zeigt eine weniger regelmässige Anordnung in einer Spirale. Bei *Gorgonia Carolini* und *Gorgonella* stehen, wenigstens an den jüngeren Zweigen, die Polypen immer in zwei Reihen einander gegenüber, bei den meisten übrigen Exemplaren ist die Regelmässigkeit in der Stellung geringer, wenn sie auch selten ganz aufhört. Die Grösse der Polypen variirt in jedem Zweige beträchtlich, besonders bei *Muricea chamaeleon*, trotzdem kann man durch Vergleichen der vollkommen ausgewachsenen Arten deutliche Unterschiede für einzelne Arten nachweisen. Am grössten fand ich die Polypen von *M. placomus*, am kleinsten die von *Gorgonella*. Die Gestalt ist im ausgestreckten Zustande immer nahezu cylindrisch und so machen sich die Unterschiede in dieser Beziehung am besten während der Contraction deutlich. *Isis* verändert sich dabei fast gar nicht, bei *Primnoa* werden die Tentakel eingestülpt, der Polyp bekommt die Form einer Keule und beugt sich gegen die Axe, die übrigen Formen verkürzen sich bedeutender und zwar bleibt bei *Muricea* und *Bebryce* der eingezogene Polyp so hoch wie breit, während er bei *Gorgonia* und *Gorgonella* sich unter einer niedrigen Warze verbirgt.

Die Farbe ist für die Unterscheidung der lebenden Exemplare von hohem Werthe, tritt dagegen bei der Betrachtung von conservirtem Material ganz in den Hintergrund, da sie nur bei *Gorgonella*, wo sie an die Spicula gebunden ist, erhalten bleibt. Bei den übrigen Gorgonien ist sie an die Weichtheile gebunden und wird nicht nur durch Alkohol und andere Conservirungsflüssigkeiten ausgezogen, sondern verschwindet auch sehr schnell beim Trocknen. Ihre chemische Zusammensetzung scheint noch ganz unbekannt, einige Reactionen habe ich in den Beschreibungen mitgetheilt. — Die Farbe von *Gorgonella* ist reines Gelb oder Roth oder eine Mischung von beiden, wobei zu bemerken ist, dass ein einzelnes Spiculum wohl zur einen Hälfte gelb, zur andern roth gefärbt sein kann, dass aber Mischfarben nicht vorkommen und nur die Intensität der Farbe Schwankungen aufweist. *Gorgonia Cavolini* zeigt ein lebhaftes Mennigroth, welches nur selten in Gelbroth übergeht und nach dem Tode sehr rasch verbleicht. *Muricea chamaeleon* ist entweder rein gelb oder tief carminroth gefärbt, an dem einzigen Zweig, der einen Uebergang von Gelb zu Roth zeigte (Taf. 2), waren die Farbstoffzellen gelb oder roth, nie orange.

2. Axenskelet und Axenepithel.

Das Axenskelet[1]) bildet den centralen Theil des Stammes, sowie aller seiner Verzweigungen, und geht von der Basis in eine plattenförmige Ausbreitung über, durch welche

1) Die Entstehung des Axenskelets als Ausscheidung einer vom ursprünglichen Ectoderm herstammenden Epithellamelle habe ich schon früher beschrieben und der älteren Ansichten für und wider gedacht (v. Koch (1), Ueber *Gorgonia* und Skelet der Alcyonarien. Biol. Centralbl. 2. Bd. Morph. Bedeutung des Corallenskelets). Ich beschränke mich deshalb hier auf die Wiedergabe einer Stelle aus Lamarck, welche zeigt, wie sich die von mir jetzt als Thatsache hingestellte, frühere Hypothese schon ohne die feineren Methoden der Jetztzeit als sehr wahrscheinlich beweisen liess. Andererseits habe ich eine Arbeit, die mir bei Veröffentlichung meiner früheren Aufsätze

der ganze Busch auf seiner Unterlage befestigt ist. Der Querschnitt ist an Stamm und Zweigen in der Regel kreisförmig, selten etwas elliptisch, öfter sind an der Peripherie kleine, regelmässig angeordnete Einbuchtungen zu bemerken, die den Längsfurchen der Oberfläche entsprechen, in welche die grossen Ernährungscanäle theilweise eingesenkt sind. Das Dickenverhältniss zwischen den Axen der Aeste und der aufsitzenden Zweige ist sehr inconstant, doch scheint als Regel zu gelten, dass sehr dünne Zweige ziemlich senkrecht den Aesten aufsitzen und dass bei weicheren Axen die Basis des aufsitzenden Zweiges sich mehr verbreitert als bei härteren. (Vgl. z. B. *Muricea* und *Primnoa*.)

Hinsichtlich der Structur fallen vor Allem Streifungen in's Auge, welche auf Querschnitten, resp. -Schliffen concentrisch, auf Längsschnitten parallel zur Längsrichtung verlaufen und der Ausdruck einer lamellären Schichtung der Axensubstanz sind, mag diese nun rein hornig sein, wie bei *Muricea* und *Gorgonia*, oder verkalkte Hornsubstanz, wie bei *Primnoa*, oder fast reiner Kalk, wie bei *Isis*. Diese Schichtung, schon von Lamarck richtig gedeutet (vergl. Anmerkung), lässt sich aus der Entstehung der Axe erklären. Diese wird nämlich ganz wie ähnliche Cuticularbildungen bei Insecten und vielen anderen Thieren von einem Theil des ursprünglichen Ektoderms, von dem Axenepithel (s. oben pag. 10) abgeschieden. Ihre erste Anlage, von der schon vorhin abgeschiedenen dünnen Basalplatte abgesehen, erscheint als ein kleines, innen weicheres, aussen härteres Hügelchen, welches auf der eben genannten Platte aufsitzt. Ueber dieses wird nun zuerst wieder etwas weichere, aus viel Wasser, mit wenig fester Substanz bestehende Masse ausgeschieden und darüber von neuem eine festere Lamelle von fingerhutförmiger Gestalt, die von dem Gipfel des ersten Hügelchens weiter entfernt ist, an den Seiten dagegen diesem ziemlich fest anliegt. Dieser Process wiederholt sich nun mehrfach und es entsteht durch immer weitere Ablagerung von neuen Schichten eine gestreckte conische Axe, deren dichter peripherischer Theil

noch unbekannt war, hier noch nachzutragen, weil sie die einzige ist, die sich auf wirkliche Beobachtung stützt. Es ist Studer's Abhandlung über die Axe von *G. Bertholini*.

Die Stelle von Lamarck (Tome 2 pag. 311) lautet: l'axe central des gorgones est un corps homogène, d'une nature cornée, parfaitement plein, non organisé, et qui n'a jamais contenu les polypes ni aucune portion de leur corps. Il est le résultat d'une sécrétion de leur corps, d'un dépôt qui s'est épuré par le rapprochement vers le centre des parties d'une nature tout à fait cornée, et qui s'est opéré par juxta position, postérieurement aux animaux qui y ont donné lieu. La cassure de cet axe est lisse, comme vitreuse, et si elle offre quelquefois différentes couches superposées à l'extérieur, c'est parce qu' il s'est accru en épaisseur par de nouveaux dépôts extérieurs provenus des nouvelles générations de polypes qui se sont succédées pendant la formation du polypier . . . . . (zu vergleichen pag. 293—294 desselben Bandes).

Studer hat, nach der Beschreibung und den Abbildungen zu schliessen, zufällig Zweigspitzen untersucht, die früher beschädigt waren, so dass sich eine grössere Anzahl der Rindenspicula in der Hornmasse eingeschlossen fanden. Er sah dies als normalen Zustand an und glaubte darnach die Axenbildung sich auf folgende Weise erklären zu können: »Die Spicula dringen aus dem Cönenchym in die Tiefe, dienen als Centra für die Hornablagerung und werden nachher aufgelöst; an ihre Stelle treten die mit spongiöser Substanz ausgefüllten Lücken«. — Durch Gefälligkeit des Autors war es mir möglich, dasselbe Exemplar nachzuuntersuchen, und ich fand trotz der ziemlich weit vorgeschrittenen Maceration des Stückes eine normale Gorgonienaxe, die an einzelnen Stellen das Axenepithel noch mit aller Deutlichkeit nachzuweisen gestattete.

an der Basis am dicksten ist und die durchzogen wird von einem cylindrischen, immer gleich weiten Canal, den dünne uhrglasförmige Böden in eine grosse Anzahl über einander liegender Kammern theilen. Bei ganz jungen Stückchen von *Gorgonia* und an den Zweigspitzen kann dieser Vorgang in der eben geschilderten Weise ganz regelmässig beobachtet werden (Taf. 8, Fig 16, 17, 38), bei *Muricea* dagegen verläuft er häufig unregelmässig, indem die einzelnen Lamellen dort auch an der Seite blasenförmige Zwischenräume übrig lassen (Taf. 7, Fig. 36). Bei *Isis*, wo die Axe fast aus reinem Kalk besteht, konnten nur selten an der Axenspitze Böden im Axencanal erkannt werden und erschienen dieselben weich, häutig, mit Karmin stark tingirbar. An dicken Zweigen wird hier, wie bei *Primnoa*, der Axencanal ganz von Kalk ausgefüllt, welcher gar keine organische Substanz zu enthalten scheint, denn in entkalkten Querschliffen der Axe ist an der Stelle des Axencanals, resp. dessen Ausfüllung eine runde Oeffnung vorhanden, während der übrige Theil der Schnittflächen einen organischen Rückstand hinterlässt. Letzterer ist bei *Primnoa* so bedeutend, dass entkalkte Axen ihre Form behalten und noch ganz fest erscheinen (leider konnte das genaue Verhältniss zwischen organischer und unorganischer Substanz wegen Mangels an Material nicht festgestellt werden), bei *Isis* hingegen liess er sich nur durch Entkalkung dünner Schliffe und deren nachherige Tinction nachweisen, ohne dass eine procentische Bestimmung durch chemische Analyse möglich war (vergl. Beschreibung von *Isis elongata*). Die Hornglieder von *Isis* verhalten sich wie die Axen von *Gorgonia*, und es ist bemerkenswerth, dass man an entkalkten und dann gefärbten Längsschliffen von Axenstücken, welche ein horniges Internodium enthalten, deutlich die Fortsetzung von dessen Hornlamellen in die zarten Streifen von organischer Substanz, die allein von den Kalkgliedern übrig bleiben, verfolgen kann. Die näheren Umstände, unter welchen die abwechselnde Anlage von Kalk- und Horngliedern in der *Isis*-Axe erfolgt, sind mir trotz vieler Mühe unbekannt geblieben, denn ich konnte unter den vielen lebenden und conservirten Exemplaren, welche mir unter die Hand kamen, kein einziges finden, welches Zweige besass, die eine Hornspitze hatten, alle endigten mit einem Kalkglied, das an seinem Ende geschlossen und vom Axenepithel überlagert war (vergl. Taf. 8, Fig. 40). Die jüngsten Hornglieder, welche ich beobachtete, hatten schon ganz den Bau der älteren, nur war natürlich die Anzahl der sie zusammensetzenden Lamellen eine geringere. Unterschiede zwischen den Theilen des Axenskelets, welche die Hornglieder, und denen, welche die Kalkglieder bedecken (und ausscheiden), konnte ich nicht wahrnehmen, glaube auch nicht, dass solche vorhanden sind, wenngleich ich dieses nicht mit voller Sicherheit behaupten kann, da gerade an diesen Stellen die Untersuchung ziemlich schwierig ist. — Für das Verständniss der Art und Weise, wie die Ausscheidung der Axe erfolgt, sind einige Beobachtungen von Interesse, welche zeigen, dass ganz ähnliche Ablagerungen auch ohne Beziehung zu der Axe stattfinden können. Ein Beispiel habe ich bei *Gorgonella* (Taf. 7, Fig. 39) gefunden, indem dort, wie dies auch bei anderen Gorgonien nicht selten vorkommt, sich ein Faden von einem Selachierei um einige Zweige geschlungen hatte und dann von der Rinde der *Gorgonella* überwachsen wurde. Dabei hat diese Rinde, die ganz normale Polypen trug, den Eifaden mit einer der Axe vollständig gleichartigen

Hornlamelle überzogen. Auch die theilweisen Verschmelzungen zweier Axen sind hier zu erwähnen, weil man sehr leicht sehen kann, wie die ursprünglich getrennten Axen durch später ausgeschiedene Lamellen mit einander vereinigt werden (Taf. 6, Fig. 4, 5). Merkwürdig verhält sich bei solchen Verschmelzungen *Isis* (allerdings nur einmal beobachtet). Dort sind zwei Kalkstücke, die sich ursprünglich einfach kreuzten, durch reine Hornsubstanz verkittet (Taf. 3, Fig. 7 u. 8), ein Umstand, der mit der schon früher publicirten Beobachtung von abwechselnden Horn- und Kalkschichten übereinander (*Isis elongata*, Morph. Jahrb.) den Beweis liefert, dass dieselben Axenepithelzellen sowohl Horn- als Kalksubstanz aussondern können[1]). — Zuletzt möchte ich hier noch auf die Beobachtungen über die Bildung secundärer Ansatzplatten bei *Muricea* und *Isis* (Taf. 6, Fig. 15, 16) hinweisen, welche sich ganz an das Vorhergesagte anschliessen[2]).

Ueber das Axenepithel ist nach dem Vorhergehenden nur noch Weniges zu bemerken. Ich fand es stets in Form einer zusammenhängenden Lamelle von Zellen, die direct, ohne Zwischensubstanz mit einander verbunden sind, mit der einen Fläche der Axe, mit der entgegengesetzten dem Mesoderm dicht anliegend, aber gegen beide scharf abgegrenzt. Die einzelnen Zellen sind an den Zweigspitzen, wie es scheint, je nach der Intensität des Längenwachsthums cubisch oder prismatisch (am schlanksten habe ich sie bei *Muricea* gefunden) und umschliessen je einen deutlichen runden Kern (Taf. 8, Fig. 11, 18, 21). An den älteren Theilen dagegen haben diese Zellen eine abgeplattete Form von meistens unregelmässigem Umriss, lassen keinen Kern mehr erkennen und zeigen von der Fläche gesehen eigenthümliche Punkte und Flecke, die einer auf Seitenansichten und Durchschnitten sichtbaren Streifung entsprechen (Taf. 8, Fig. 19, 20—22). Leider konnte ich diese Eigenthümlichkeit nicht genauer untersuchen, weil es mir nicht gelang, die Axenepithelzellen frisch zu präpariren, und sie an Weingeistexemplaren immer sehr zusammengedrückt sind. Immerhin bleibt dieses Aussehen für die Erkennung des Axenepithels von Wichtigkeit.

3. Rinde.

Die Rinde nimmt an der Gorgoniencolonie eine sehr selbständige Stellung ein, und ihre Schilderung geht zweckmässig der des Einzelpolypen voraus. Trotzdem darf man bei der Betrachtung ihres Baues nicht aus den Augen lassen, dass sie eigentlich nur einen untergeordneten Theil des primären Polypen darstellt, und es wird daher von Vortheil sein, ihre Be-

1) Interessant würde speciell für diesen Punkt die genaue Untersuchung der Axe von Plexauriden sein. Mir standen leider von dieser Gruppe weder frisches Material, noch gute Alkoholexemplare zur Verfügung.

2) Hier dürfte auch in Erinnerung gebracht werden, dass bei verschiedenen *Isis*-Arten constante Unterschiede hinsichtlich der Verzweigung bestehen. Bei manchen, wie *Isis elongata*, geht der neue Zweig stets von einem Hornegliede aus (Taf. 8, Fig. 39), bei anderen, z. B. *Isis* (*Keratoisis*) *Grayi*, dagegen immer von einem Kalkgliede. An älteren Aesten und Zweigen werden nicht selten die Hornglieder secundär von Kalkschichten überlagert (*Isis hippuris*).

ziehung zu diesem im Anschluss an pag. 6 der Einleitung etwas eingehender zu erläutern. Wie sich aus der Entwickelungsgeschichte ergiebt (man vergl. *Gorg. Cavol.*), entspricht der aus dem Ei entstandene primäre Polyp ganz dem schon früher beschriebenen und abgebildeten Schema (s. Fig. 32), und erst nachdem das basale Hornplättchen, die primitive Fussplatte, ausgeschieden ist, erhebt sich das Axenskelet in Form eines abgerundeten Kegels und treibt die drei primären Gewebsschichten vor sich her in die gastrale Höhle. Der so entstandene Hügel liegt immer excentrisch in der Polypenhöhlung und verschmilzt theilweise mit der Wand, theilweise mit den benachbarten Parietes, und noch ehe er die Höhe der Mundscheibe des Polypen erreicht hat, beginnen um den Hügel liegende Theile der ursprünglichen Polypenhöhlung mehr Selbständigkeit zu zeigen und sich als Anfänge der späteren Ernährungscanäle zu documentiren (vergl. Fig. 33). Im Verlaufe des weiteren Wachsthums werden die Ernährungscanäle noch selbständiger und erhalten auf der dem Schlundrohr entgegengesetzten Seite der Axe schon nahezu die Anordnung wie an einem älteren Busche. Später grenzt sich der Polyp von dem die Axe umschliessenden Theil durch eine Furche ab und wird, da er bald im Wachsthum hinter dieser zurückbleibt, und diese geradeaus wächst, auf die Seite gedrängt und erscheint bald nur als ein Anhängsel des werdenden Stammes. Der zweite Polyp bildet sich, wie weiter unten beschrieben, aus einer Erweiterung eines Ernährungscanals, in die gewöhnlich noch zwei benachbarte münden, auf der dem ersten Polypen entgegengesetzten Seite, und auf ähnliche Weise entstehen nun weitere Polypen, die zuerst alternirend in zwei Reihen angeordnet sind. An älteren Colonien entwickeln sich nicht selten auch Polypen unterhalb des primären auf der durch Streckung der Rinde entstehenden Fläche, ebenso auch auf dem Theil der letzteren, welcher die Fussplatte bedeckt. Es ergiebt sich aus dieser Darstellung, dass die Rinde nirgends scharf gegen die Polypen abgegrenzt sein kann, und wir müssen uns begnügen, sie als das zwischen den einzelnen Polypen liegende und deren Verbindungsstücke enthaltende Gewebe zu definiren. (Statt Rinde bedient man sich jetzt gewöhnlich des Ausdruckes Cönosark oder Sarcosom, früher Cönenchym).

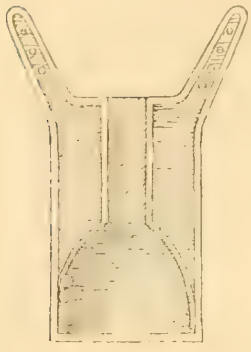


Fig. 32. Längsschnitt eines Einzelpolypen nach der Sagittalebene.

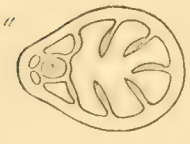


Fig. 33. Querschnitt eines jungen Gorgonienstöckchens vor der Anlage des zweiten Polypen. *a* Axe.

Die Rinde stellt im Allgemeinen einen Hohlcylinder dar, welcher innen durch das Axenepithel, aussen durch eine Ektodermschicht abgegrenzt ist. Zwischen beiden Zellschichten liegt eine ziemlich gleichmässig dicke Schicht von Bindesubstanz (Mesoderm) und in diese sind die Ernährungscanäle eingebettet, welche parallel der Längsaxe verlaufen und oft mit einander anastomosiren. Ihre Anordnung ist häufig eine ganz gleichmässige (z. B. bei *Muricea*), wo sie an den dünneren Zweigen meist in der Achtzahl vorhanden sind, vielleicht den acht Scheidewänden des primären Polypen entsprechend, während an den dickeren Aesten ihre Anzahl viel bedeutender ist. Bei anderen Arten ist ihre Form und Vertheilung unregelmässiger, bei noch anderen (*Isis*, *Primnoa*) haben die Canäle ganz verschiedene Weite, aber

sind so geordnet, dass die weiteren und die engeren je für sich einen eigenen Kreis bilden (Taf. 8 Fig. 26—35). — Die Ernährungscanäle sind bei allen Gorgoniden von einer Zellschicht gleichmässig ausgekleidet, die sich direct von dem Entoderm des primären Polypen ableiten lässt. Die Zellen haben zwar eine etwas verschiedene Gestalt bei verschiedenen Arten und in den verschiedenen Theilen eines Busches, zeigen aber keinerlei Differenzirung. Wenigstens konnte ich nicht bemerken, dass einzelne sich durch irgend ein besonderes Verhalten vor den übrigen ausgezeichnet hätten. Ihre Form ist mehr oder weniger prismatisch, mit abgerundeten Kanten, die Höhe ist selten grösser, häufiger geringer als der Breitendurchmesser (Taf. 7, Fig. 24, Taf. 8, Fig. 22 etc.), im isolirten Zustand erscheinen sie häufig rundlich. Der Kern ist in der Regel deutlich und tritt schon bei gewöhnlicher Karminfärbung scharf hervor, an vorsichtig tingirten Präparaten zeigt er sich als ein doppelt contourirtes Bläschen mit einfachem runden Kernkörperchen (Taf. 7, Fig. 24 und 25). Wie es scheint, sind alle Zellen der Verbindungscanäle mit Wimpern versehen gleich den Entodermzellen der Polypen, doch konnte ich solche nie an conservirten Exemplaren auffinden und auch an lebenden Exemplaren nicht genau ihre Gestalt etc. bestimmen, da es schwer ist ein Stückchen Rinde so zu isoliren, dass man die einzelnen Canalzellen einer genaueren Betrachtung unterwerfen kann.

Die Bindesubstanz (Mesoderm) besteht aus Zellen, den Kalkkörperchen und einer hyalinen structurlosen Zwischensubstanz. Die Zellen gehören, wie sich aus der Entwickelungsgeschichte ergiebt (Taf. 8, Fig. 1 und 5), dem primitiven Ektoderm an und sind von sehr verschiedener Gestalt, bald rundlich, bald lang gestreckt mit spitzen, lang ausgezogenen Enden, bald auch sternförmig. Sie liegen theils ganz isolirt, theils sind sie zu kleineren oder grösseren Gruppen oder zu netzförmigen Strängen vereinigt. Ihre Vertheilung ist nur an besonders günstigen Theilen, z. B. an spiculafreien Strecken der Rinde von *Isis*, deren Epithelien man abgepinselt hat, und an gut gelungenen Querschliffen besser zu studiren, meistens verhindern die oft dicht gedrängten Spicula jede Uebersicht. Ein Theil der Bindesubstanzzellen, nämlich die mehr oder weniger mit einander vereinigten, scheinen die Ernährung der hyalinen Zwischensubstanz zu vermitteln, die rundlichen erzeugen in sich die Spicula oder Skleriten, welche einen wichtigen Bestandtheil der Rinde bilden und deshalb weiter unten selbständig abgehandelt werden sollen. — Das Ektoderm schliesst sich in seinem Bau ganz dem der Polypen an, nur scheint es oft etwas einfacher gebaut und ist häufig durch die Spicula in seiner Lage etwas verändert, bei conservirten Stücken sogar in der Regel ganz unkenntlich geworden.

Hier ist noch des weiter unten in der Beschreibung von *Gorgonia Cavolini* erwähnten Vorkommens von Hornbildungen in der Rinde zu gedenken (Taf. 8, Fig. 14). Von diesen fanden sich mehrere von verschiedener Grösse und Gestalt (unter andern eine ziemlich langgestreckte glattrandige) in einem Zweigstück, das ich in Querschnitte zerlegt hatte; auch konnte ich eine grosse Uebereinstimmung in ihrer Structur mit derjenigen der Axe, besonders hinsichtlich der lamellären Verdichtungen mit dazwischen liegenden Lücken, nicht verkennen. Ich fand sie

umgeben von zahlreichen Zellen (auf der Abbildung sind nur deren Kerne deutlich), die aber, wie es mir schien, keine einfache, zusammenhängende Schicht bilden, und glaube annehmen zu dürfen, dass sie von diesen Zellen gebildet waren. Eine bestimmte Ursache für das Auftreten dieser Bildungen konnte ich nicht auffinden, wenn es mir auch als das natürlichste erscheint sie von Axenepithelresten herzuleiten, die durch eine Quetschung oder dergleichen zufällig in die Rinde hineingekommen sind. Doch ist auch eine Ausscheidung von ursprünglichen Mesodermzellen nicht unmöglich, denn wir finden ja häufig bei anderen Alcyonarien, *Sclerogorgia*, *Mopsea*, *Telesto* etc., dass dort ähnliche Hornausscheidungen von sicheren Mesoderm- resp. Ektodermzellen gebildet werden, wenn auch dieser Ausscheidung meist eine solche von Kalk vorausgeht. — Ich habe diese Beobachtung, welche mich gar nicht überrascht hat, nur deshalb so ausführlich beschrieben, weil Kölliker[1]) eine ähnliche an *Alcyonium* gemachte für seine Theorie, die Gorgonienaxen seien Verhornungen der hyalinen Substanz, als beweisend in Anspruch genommen hat.

4. Polypen.

Das Allgemeinere über den Bau der Polypen, welcher bei allen Alcyonarien ziemlich einförmig ist, wurde schon oben pag. 1 ff. erörtert; es bleibt hier nur noch übrig, etwas näher auf die Schilderungen von Einzelheiten einzugehen. — Wir beginnen mit den Tentakeln. Diese bestehen aus einem conischen, an der Basis nahezu vierkantigen Stamm oder Schaft mit zwei Reihen von je 8—14 Fiedern, die im ausgestreckten Zustand durch Gruppen von Nesselzellen gefleckt erscheinen. Besonders in den Spitzen sind die letzteren sehr zahlreich. Die Anheftungsstellen der Fiedern an dem Schaft stehen in beiden Reihen einander gegenüber, doch wird diese Stellung bei voller Ausdehnung gegen die Spitze hin häufig unregelmässig. Auch laufen beide Reihen einander nicht vollkommen parallel, vielmehr sind sie an der Tentakelbasis mehr nach der Innenseite gerückt und kommen erst weiter nach der Spitze zu einander direct gegenüber zu liegen. An den Spitzen rücken sie sogar häufig etwas nach der Aussenseite (Taf. 7, Fig. 19, Taf. 9, Fig. 32). Die Gestalt der Tentakel ist nach dem verschiedenen Zustand der Contraction verschieden, und es ist deshalb sehr schwer zu sagen, welche Arten solche von längerer oder kürzerer, von schlankerer oder plumperer Form besitzen. — Ich hatte mir zu Anfang meiner Untersuchungen viel Mühe gegeben, die Tentakel verschiedener Arten nach dem Leben zu zeichnen, um einen bestimmten Anhalt in dieser Frage zu finden, gab aber später die Sache auf, weil es sich einige Male traf, dass bei derjenigen Art, deren Tentakel nach einer Reihe von Zeichnungen die plumpsten waren, diese auf einmal länger und länger wurden und so ein ganz verändertes Ansehen gewannen. Füge

1) Kölliker (1) pag. 165 Taf. 12, Fig. 4. » . . . endlich erwähne ich noch eine Thatsache, die im Allgemeinen zeigt, dass auch Hornsubstanz für sich allein im Innern eines Cönosarks sich bilden kann. Bei *Alcyonium palmatum* fand ich in einem Falle in dem oberen Theile des Stammes eine Axe aus lamellöser Hornsubstanz, rings umgeben von der gewöhnlichen Bindesubstanz des Cönenchyms, eine Bildung, die sicher nicht auf eine Epithelausscheidung zurückzuführen ist . . . . «

ich dann noch die auch bei *G. Cavolini* erwähnte Thatsache bei, dass in der Regel fast alle Polypen und Tentakel eines Busches oder sogar mehrerer zu gleicher Zeit beobachteter ganz gleich weit ausgestreckt sind, ja häufig alle Tentakel unter demselben Winkel gegen die Mundscheiben stehen, so kann man sich ungefähr einen Begriff davon machen, wie viel Zeit und Mühe es kostet, bis man merkt, dass alle angeführten Unterschiede, so sehr sie auch an dem Gesammteindruck, den ein lebender Busch auf den Beschauer macht, betheiligt sind, doch für die meisten der angegebenen Arten nicht als charakteristisch zu betrachten sind. Auch die Anzahl der Fiedern ist sehr variabel, und es sind deshalb die in den Specialbeschreibungen angegebenen Zahlen nur als Mittelwerthe anzusehen. — Eine ähnliche Uebereinstimmung herrscht hinsichtlich des feineren Baues. Das Ektoderm zeigt die bekannten Elemente, unter denen sich nur die Nesselkapseln durch besondere Häufigkeit auszeichnen. Die Muskelfibrillen sind an den Spitzen der Fiedern kurz (Taf. 7, Fig. 2), aber gleichmässig angeordnet und werden gegen die Basis zu immer länger. Am Schaft wird ihre Vertheilung ungleicher und sie bilden an dessen Innenseite in der Regel eine viel dichtere Lage als an der Aussenseite, was besonders an Querschnitten durch contrahirte Tentakel deutlich wird. Am mächtigsten sind diese Muskeln der Innenseite entwickelt bei *Isis elongata* (a. a. O. Taf. 4, Fig. 25). — Deutliche Ganglienzellen habe ich nur am basalen Theil des Schaftes isoliren können und zwar bei *G. Cavolini*, doch habe ich solche auch bei anderen Formen, z. B. *Muricea*, gesehen. — Das Mesoderm der Tentakel ist in deren ausgestrecktem Zustande ein dünnes Häutchen, in dem sich zellige Elemente in der Regel nicht nachweisen lassen, nur bei den Arten, welche reich an Spiculis sind, ist es mehr entwickelt. Bei *Isis* bildet es an der Innenseite Lamellen, zwischen welche die Muskelfasern in ganz ähnlicher Weise, wie es an den Muskelwülsten der Scheidewände geschieht, aufgenommen werden. — Das Entoderm ist aus Zellen von dem gewöhnlichen Typus zusammengesetzt, welche in Folge der Contractionen der Tentakel sehr verschiedene Formen annehmen. Am lebenden ganz ausgestreckten Tentakel sind sie oft so niedrig, dass der Kern von einer dünnen Protoplasmaschicht umgeben als kleiner Hügel über den übrigen plattenförmigen Theil der Zellen hervorragt.

Die Mundscheibe zeigt, ebenso wie ihre räumliche Ausdehnung schwer zu begrenzen ist, auch wenig Eigenthümliches in ihrer histologischen Beschaffenheit. Sie schliesst sich darin theils den Tentakeln, theils der Leibeswand an.

Letztere bietet hinsichtlich der beiden Epithelschichten wenig Bemerkenswerthes, und auch über die Muskulatur lässt sich nur sagen, dass in der Regel dünne Ringfasern vorhanden sind, welche Fortsätze der Entodermzellen darstellen und in die Querfasern der ebenfalls epithelialen Quermuskeln der Scheidewände übergehen. Grössere Verschiedenheiten, die sich auf die Art, wie die Contraction des Polypen vor sich geht, zurückführen lassen und in directem Zusammenhang mit der Vertheilung der Spicula stehen, sind an dem Mesoderm zu bemerken. Dieses ist bald dünn, frei von Spicula und von sparsamen Zellen mit langen Ausläufern durchzogen, wie z. B. bei den Polypen von *Gorgonia*. Bei anderen Formen wechseln Zonen von dem eben geschilderten Bau ab mit viel dickeren, durch Spicula

versteiften. Letztere verändern sich bei der Zusammenziehung des Polypen nur wenig, erstere ziehen sich entweder ganz zusammen oder stülpen sich in jene ein (vergl. *Muricea placomus*, Taf. 7, Fig. 26). Bei *Isis* sind im Mesoderm der gleichmässig dickeren Polypenwand die Kalkkörper regelmässig vertheilt, so dass nur eine begrenzte Verkürzung des Polypen möglich, dagegen theilweise Einstülpungen nicht ausführbar sind. Aehnlich verhält sich *Primnoa*, doch ist hier an der ventralen (der Axe abgekehrten) Seite die Bindesubstanz verdickt und reich an schuppenförmigen Skleriten, während solche auf der entgegengesetzten Seite fast ganz fehlen, so dass bei der Contraction der Parietalmuskeln eine Krümmung des Polypen nach der Axe zu erfolgen muss. Bei *Gorgonella sarmentosa* ist das Mesoderm der Leibeswand ganz ähnlich wie bei *Gorgonia* beschaffen, nur liegen kleine Spicula in der Anheftungslinie einer jeden Paries an die Leibeswand. Diese können wegen ihrer geringen Grösse und Anzahl die vollständige Rückziehung der Polypen nicht hindern, dagegen ist dies der Fall bei dem von mir als *G. Bianci* beschriebenen Exemplar, an dem die verkürzten Polypen weit über den Kelchrand hervorstehen (vergl. Taf. 3, Fig. 14). Alle die eben angeführten, für die einzelnen Gattungen recht charakteristischen Einrichtungen sind in den Specialbeschreibungen eingehend geschildert, und so soll hier nur noch kurz darauf hingewiesen werden, dass bei allen Gorgonien der basale Theil der Polypen reich an Kalkkörperchen ist und entweder unmerklich (*Gorgonia*, *Gorgonella*, *Bebryce*) oder durch einen Wechsel in der Gestalt und Anordnung der Nadelformen schärfer abgesetzt in die Rinde übergeht. Dieser basale Theil wird Kelch genannt und dient zum Schutze der in ihn zurückgezogenen oralen Theile, weshalb der Grad seiner Ausbildung zu der Fähigkeit der Contraction jener in umgekehrtem Verhältniss steht. Der Kelch ist deshalb am kürzesten bei *Gorgonella* und *Gorgonia*, etwas höher bei *Bebryce* und *Muricea* und am höchsten bei *Primnoa*, wo er die ganze Polypenwand umfasst, da hier nur die Tentakel sich zusammenlegen und mit der Mundscheibe etwas zurückziehen können (Taf. 5, Taf. 7, Fig. 26 und 38). Bei *Isis*, wo die Tentakel wegen ihrer durch den Reichthum an Nadeln bedingten Steifigkeit nur nach dem Munde zu sich zusammenkrümmen können, ist das Wort Kelch gar nicht mehr anzuwenden, da hier der Begriff, wie er vorhin aufgestellt wurde, wegen vollständigen Mangels eines einstülpbaren Theiles seinen Inhalt verliert[1]).

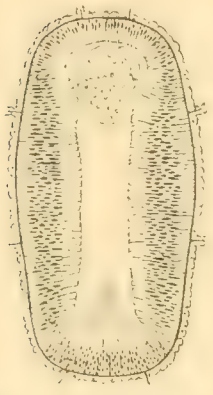


Fig. 31. Querschnitt des Schlundes von *Muricea placomus* an seinem hinteren Ende. Die dorsale Rinne enthält einen Nahrungsballen, die ventrale zeigt die langen Geisseln.

Das Schlundrohr wurde schon oben pag. 2 besprochen, und so habe ich hier darüber nur noch anzuführen, dass dessen Ektoderm sich von dem der Mundscheibe und der Tentakel durch die bedeutendere Höhe seiner Elemente unterscheidet, und dass die Wimpergrube im Verhältniss zu anderen Alcyonarien sehr wenig ausgedehnt und nur auf den

1) Es mag hier daran erinnert werden, dass das Wort Kelch bei den Steincorallen ganz anders gebraucht wird als bei den Gorgonien, und es wäre deshalb wohl wünschenswerth, diesem Polypentheil einen andern Namen zu geben. Ich würde dies hier gethan haben, wenn ich nicht glaubte, dass diese Bezeichnung zweckmässiger bei den Steincorallen, wo sie eigentlich entbehrlich ist, aufgegeben werden könnte.

letzten Abschnitt des Schlundrohres beschränkt ist. Trotzdem ist sie soweit ausgebildet, dass die langen Geisseln deutlich hervortreten, und ausserdem sind die sie tragenden Zellen scharf von dem übrigen Schlundepithel abgegrenzt und enthalten zwischen sich keine Drüsenzellen, wie dieses (vergl. Taf. 3, Fig. 9). Besondere Unterschiede hinsichtlich des sehr formveränderlichen Schlundes bei verschiedenen Arten habe ich nicht beobachtet, nur muss ich bemerken, dass bei den ganz weichwandigen Polypen von *Gorgonia* und *Gorgonella* es mir nicht gelang die Geisseln deutlich zu sehen, weil alle conservirten Exemplare gerade an der kritischen Stelle sich so contrahirt hatten, dass gute Querschnitte nicht zu erhalten waren. —

Die Parietes bestehen aus einer ziemlich gleichmässig dünnen (beiläufig gesagt ausserordentlich dehnbaren), nur an den Anheftungsstellen der Rückziehmuskeln (Muskelwülste) verdickten und zur Aufnahme der einzelnen Muskelfasern gefurchten Lamelle von Bindesubstanz, in der sich sternförmige Zellen befinden. Sie wird allseitig umkleidet von einer Entodermschicht, die ziemlich reich an Drüsenzellen ist und auf der dem Muskelwulst entgegengesetzten Seite Muskelfortsätze besitzt, welche die Rückziehmuskeln ziemlich rechtwinklig kreuzen.

Die an den freien Rändern der Parietes befestigten Filamente sind, wie schon erwähnt, von zweierlei Art, die beiden dorsalen tragen in ihrer Mitte einen hohen, mit längeren Wimpern versehenen Streifen, der nach der Untersuchung von Wilson (a. a. O.) dem ursprünglichen Ektoderm entstammt. Die sechs andern sind ausschliesslich von Entodermzellen gebildet, enthalten viele Drüsenzellen und schliessen sehr regelmässig organische Theile ein, die wahrscheinlich als Nahrungspartikel zu deuten sind. Beide Arten von Filamenten besitzen als Grundlage eine dünne Fortsetzung der Bindesubstanz aus der zugehörigen Scheidewand und diese ist, da die Filamente meist eine grössere Länge (besonders bei nicht vollständig ausgestreckten Polypen) besitzen als die Scheidewände, vielfach gekrümmt oder gefältelt. Man kann deshalb in Querschnitten durch ganze Polypen Schnitttheile von Filamenten bekommen, welche der Fig. 13, Taf. 3 entsprechen und vielleicht für den Acontien einiger Actinien ähnliche Organe gehalten werden könnten. — Unterschiede zwischen den Filamenten verschiedener Arten sind mir nicht aufgefallen, nur bei *Isis* bemerkte ich, dass die Bindesubstanz mehr als gewöhnlich entwickelt ist, weshalb ich auch von dieser Gorgonide mehrere Filamentquerschnitte abgebildet habe (Taf. 3, Fig. 10—12).

Die Geschlechtsorgane, welche auch den Scheidewänden zugehören, bestehen ursprünglich aus einfachen Zellen, welche schon in früher Jugend mit einer dünnen, hyalinen Schicht überzogen sind und sich, indem sie die Entodermlamelle vor sich hertreiben, die sie nachher ganz umhüllt, über den Rand der Parietes erheben. Sie nehmen dann eine birnförmige Gestalt an und scheinen nun vermittelst eines anfangs noch ziemlich dicken Stieles an der Paries befestigt. Bei zunehmendem Wachsthum geht die birnförmige Gestalt in die einer mehr oder weniger vollkommen regelmässigen Kugel über, und es lassen sich nun schon Eier und Hodenbläschen von einander unterscheiden. — Alle von mir untersuchten Gorgonidencolonien erwiesen sich, einige ganz vereinzelte Vorkommnisse ausgenommen, als eingeschlechtlich.

Näheres über das Aussehen und den Bau der Geschlechtsorgane findet man weiter unten in den Einzelschilderungen, das Ausführlichste bei *Gorgonia Cavolini*.

5. Spicula.

Die Spicula entstehen im Innern von Zellen und sind immer zusammengesetzt aus Krystallen von kohlensaurem Kalk mit verschiedenen Beimengungen und aus organischer Substanz, welche diese Krystalle zusammenhält und in der Regel in Form von concentrischen Blättern das Gerüst der Spicula bildet. Letzteres lässt sich am leichtesten an vorsichtig entkalkten Schliffen studiren, häufig aber auch schon mit der nöthigen Schärfe an dünnen Schnitten durch recht langsam entkalkte Rinden- oder Polypenstückchen. Aus diesem Verhalten erkennt man zugleich die auch durch andere Versuche bestätigte grosse Widerstandsfähigkeit dieses Gerüstes gegen chemische Einwirkungen.

Die Form der Spicula ist schon bei den verhältnissmässig wenigen Arten aus dem Golf von Neapel (vergl. Taf. 1) recht verschieden. Ebenso ihre Grösse (Taf. 1, Fig. 2, 4 und 7), und sind darüber die Beschreibungen der einzelnen Arten zu vergleichen.

Dass es mir mit diesem, im Verhältniss zu dem überhaupt vorhandenen, doch sehr geringen Material, wenn ich auch die mir sonst zu Gebote stehenden ausländischen Formen hinzugezogen hätte, doch nicht einfallen konnte, eine kritische Zusammenstellung und Ordnung aller Spiculaformen zu unternehmen, wird Jedermann einsehen. Es gehören dazu ganz andere Untersuchungen, die sich aber auch auf Wachsthum etc. der Spicula erstrecken müssen, um diese Körper in ihrer vollen Wichtigkeit für System und Stammesgeschichte zu erkennen. Die Versuche von Kölliker und Verrill können nur als allererste Vorarbeiten betrachtet werden.

Dagegen ist es jetzt schon möglich, eine Anzahl von Spiculaformen, besonders in ihrer Vereinigung mit einander, hinsichtlich ihrer physiologischen Beziehungen zu verstehen. Als Beispiele sind vor allem die bogenförmigen Nadeln anzuführen, welche den Ring unter dem Tentakelkranz bilden (Ringnadeln) und zum Schutz für die eingezogenen Tentakel und die Mundscheibe dienen. Dann die verlängerten Kelchnadeln bei *Muricea chamaeleon* und besonders der Varietät *macrospina*. Sehr einleuchtend erscheint auch der Nutzen der eine feste äussere Schicht bildenden Keulen von *Gorgonia* und der ähnlichen Kalkkörper von *Bebryce*, dann der vorstehenden Stacheln an Rinde und Kelchwand von *Muricea placomus* und der ähnlich wirkenden Fortsätze von *M. bebrycoides*. Auch die Schuppen von *Primnoa* dürften hier anzuführen sein. — Weitere Beispiele wird man in den Einzelbeschreibungen, manche schon beim blossen Betrachten der Tafeln finden.

Tabellen zur Bestimmung der beschriebenen Arten.

Die folgenden drei Tabellen haben den Zweck, die Bestimmung der einzelnen Arten zu erleichtern, und zwar soll die erste dazu dienen, das lebende Thier möglichst genau zu erkennen; die zweite soll dem Forscher, der ganze Büsche in lebendem oder conservirtem Zustande vor sich liegen hat, die schnelle Bestimmung erleichtern, während die dritte es ermöglichen soll, die einzelnen Arten schon nach einzelnen Zweigstücken, wenn auch mit einigem Aufwand von Arbeit, zu determiniren. Ich hoffe, dass man mir die nöthigen Wiederholungen in den drei Tabellen in Rücksicht auf die grössere Bequemlichkeit beim Bestimmen zu gute halten wird.

Tabelle I.

A. Farbe im Leben weiss.

a. Axe scheint deutlich dunkel durch die Rinde, Spicula mit blossem Auge sichtbar, bei ca. 6—10 facher Vergrösserung die hervorragenden Spitzen der Rindennadeln deutlich zu erkennen. Polypen retractil, bis 1 cm ausstreckbar, Kelch fast so hoch wie breit. Büsche gross, nur wenig verästelt . . . . . *Muricea placomus.* Taf. 5, Fig. 4. Taf. 3, Fig. 1—3.

b. Axe bräunlich, aber weniger deutlich durchscheinend. Büsche klein, vielfach verästelt. Polypen retractil. Kelche so hoch wie breit. Rinde bei ca. 6facher Vergrösserung stumpfe Fortsätze der Nadeln zeigend . . . . . *Muricea behrycoides.* Taf. 3, Fig. 4.

c. Axe dunkel, fast schwarz, scheint kaum durch die Rinde. Letztere erscheint noch bei 10facher Vergrösserung glatt. Polypen ohne Spicula, Kelche bilden niedrige Warzen mit 5—8 Zacken. Büsche grösser als bei b. Aeste dicker . . . . . *Gorgonia verrucosa.* Taf. 4, Fig. 4. Taf. 5, Fig. 3 u. 9.

d. Axe weiss. Polypen keulenförmig, nur Tentakel retractil. Bei Betrachtung mit der Lupe erkennt man die Kalkschuppen der Rinde und der Polypen. Büsche gross, Aeste gefiedert, je 3 Polypen stehen in einem Wirtel . . . . . *Primnoa Ellisii.* Taf. 3, Fig. 5—6.

e. Axe weiss mit gelbbraunen bis schwarzbraunen Knoten, welche durch die Rinde scheinen. Büsche gross, vielfach verzweigt, mit verästelter Basalplatte. Polypen nicht retractil . . . . . *Isis elongata.* Taf. 5, Fig. 8.

B. Farbe bräunlich.

a. Büsche klein, ziemlich reich verästelt, Aeste und Zweige dünn, Rinde glatt. Kelche so hoch wie breit. Polyp nicht durchsichtig. *Bebryce mollis.* Taf. 5, Fig. [illegible]

C. Farbe gelb.

a. Büsche sehr verzweigt, gross, die Zweige dünn. Polypen klein, durchsichtig, Kelche sehr niedrig. Axe spröde . . . . . *Gorgonella sarmentosa*, gelbe Varietät. Taf. 5, Fig. 6.

b. Aeste lang, mit dicken Zweigen. Polypen gross, von gleicher Farbe wie die Rinde, Kelche fast so hoch wie breit. Nadeln schon mit blossem Auge sichtbar. Axe weich . . . . . *Muricea chamaeleon*, gelbe Varietät. Taf. 2.

D. Farbe röthlich oder roth.

a. Fleischfarben. Büsche gross, Zweige dünn. Polypen von gleicher Farbe, mit warzenartigen Kelchen. Axe weich . . . . . *Gorgonia profunda*. Taf. 4, Fig. 15.

b. Lebhaft gelbroth bis mennigroth. Büsche gross, reichlich verzweigt. Zweige dünn, Polypen klein, durchsichtig, weiss, Kelche sehr niedrig, Axe spröde . . . . . *Gorgonella sarmentosa*, rothe Varietät. Taf. 5, Fig. 7.

c. Mennigroth. Büsche mittelgross, Zweige wenig dünner als Aeste, immer in einer Ebene gelegen. Polypen etwas heller roth, mit warzenartigen Kelchen, deren Rand meist 5 lappig . . . . . *Gorgonia Cavolini*. Taf. 4, Fig. 1—3, 5—14. Taf. 5, Fig. 1.

d. Karminroth. Aeste lang, mit dicken Zweigen. Polypen von gleicher Farbe, Kelch fast so hoch wie breit. Nadeln schon mit blossem Auge sichtbar. Axe weich . . . . . *Muricea chamaeleon*. Taf. 2.

Tabelle II.

A. Axenskelet rein hornig, braust nicht in Salzsäure.

a. Verzweigung in einer Ebene. Färbung im Leben mennigroth, getrocknet oder in Alkohol weiss. Kelche niedrige Warzen, meist 5 lappig. Aeussere Schicht der Rindenspicula dicht gedrängte Keulen Taf. 1, Fig. 3). Polypen ohne Spicula . . . . . *Gorgonia Cavolini*. Taf. 4, Fig. 1—3, 5—14. Taf. 5, Fig. 1.

b. Verzweigung unregelmässiger, Kelche niedrige Warzen, mit meist 8 Lappen. Aeussere Schicht der Rindenspicula dicht gedrängte Keulen (Taf. 1, Fig. 2). Polypen ohne Spicula.

α. Färbung im Leben weiss (Polypen manchmal hellbräunlich), ebenso nach dem Tode. Aeste wenig verzweigt, kein grosser Unterschied in der Dicke zwischen ihnen und dem Stamme . . *Gorgonia verrucosa*. Taf. 4, Fig. 4. Taf. 5, Fig. 3—9.

β. Färbung im Leben gelblichroth, oder fleischfarben, im Tode weiss. Aste viel verzweigt. Zweige sehr viel dünner als Stamm. *Gorgonia profunda*. Taf. 4, Fig. 15. Taf. 6, Fig. 10—12.

c. Verzweigung unregelmässig, Kelche fast oder ganz so hoch wie breit der orale Theil der Polypen mit Nadeln.

α. Spicula der Rinde in 2 Schichten, ebenso Kelch, die der äusseren Schicht abgestutzt kegelförmig mit Fortsätzen (Taf. 1, Fig. 1). Farbe bräunlich. Aeste und Zweige wenig different in der Dicke. Polypen durchsichtig weiss . . . . . *Bebryce mollis*. Taf. 5, Fig 10. Taf. 6, Fig. 22.

β. Spicula der Rinde nicht in zwei Schichten, keine Fortsätze nach aussen, Färbung im Leben gelb oder karminroth, in Alkohol grau, später heller. Büsche meist gross . . . . . *Muricea chamaeleon*. Taf. 2. Taf. 3, Fig. 16. Taf. 5, Fig. 2.

γ. Spicula der Rinde nicht in zwei Schichten, aber mit je einem spitzen Fortsatz nach aussen. Rinde und Polypen farblos. Aeste lang und wenig verzweigt . . . . . *Muricea placomus.*
Taf. 3, Fig. 15. Taf. 5, Fig. 4.

δ. Spicula der Rinde nicht in zwei Schichten, aber mit je einem breiten Fortsatz nach aussen. Rinde und Polypen farblos (?). Büsche sehr verzweigt, Aeste und Zweige dünn . . . . . *Muricea bebrycoides.*
Taf. 5, Fig. 10. Taf. 6, Fig. 22.

B. Axenskelet mit Kalk imprägnirt, braust in Salzsäure.

a. Axenskelet gelbbraun, in dünneren Stücken hornartig durchscheinend. Büsche unregelmässig, reich verzweigt. Farbe der Rinde gelb oder roth, Polypen klein, retractil, mit sehr kurzen Kelchen, an den Zweigen in zwei Reihen . . . . . *Gorgonella sarmentosa.*
Taf. 5, Fig. 5—7. Taf. 6, Fig. 7—9.

b. Axenskelet weisslich, undurchsichtig, kalkreich. Aeste regelmässig gefiedert. Polypen nicht retractil, stehen in Wirteln zu je drei um die Zweige . . . . . *Primnoa Ellisii.*
Taf. 3.

C. Axenskelet aus abwechselnden längeren weissen Kalkgliedern und kürzeren dunkelbraunen Horngliedern zusammengesetzt.

a. Verzweigung ziemlich unregelmässig, Aeste und Zweige entspringen von Horngliedern. Rinde und Polypen durchsichtig weiss, letztere nicht retractil . . . . . *Isis elongata.*
Taf. 5, Fig. 8. Taf. 8, Fig. 45—49.

Tabelle III.

A. Spicula einfache Nadeln mit mehr oder weniger abgestumpften Enden, mit kleinen Höckerchen bedeckt.

a. Axenskelet aus abwechselnd hornigen und kalkigen Gliedern, Zweige entspringen von den Horngliedern. Polypen nicht retractil. Farbe durchsichtig weiss . . . . . *Isis elongata.*
Taf. 1, Fig. 3. Taf. 5, Fig. 8. Taf. 8, Fig. 45—49.

Fig. 35.

B. Spicula rhombische oder rundliche Schuppen mit meist gezähneltem Rand. In den Tentakeln kleine Walzen.

a. Axenskelet verkalkt, mit Säure stark aufbrausend, weisslich, Aeste unregelmässig, Zweige aber an ihnen als regelmässig angeordnete Fiedern sitzend. Polypen in Wirteln zu drei, nicht retractil, im zusammengezogenen Zustande keulenförmig. Farbe weiss . . . . *Primnoa Ellisii.*
Taf. 1, Fig. 8. Taf. 3, Fig. 5—6.

Fig. 36.

Fig. 37.

C. Spicula schlankere oder plumpere Spindeln mit kleinen Höckerchen oder grösseren Warzen, die dann häufig secundäre Höcker tragen, meist gelb oder roth gefärbt.

a. Axenskelet hornig, aber so mit Kalk imprägnirt, dass es mit Säuren braust. Büsche gross und reich verzweigt. Polypen klein, retractil, Kelche sehr niedrig. Die Nadeln des Polypen bilden Felder unter den Tentakeln und Reihen in den Anheftungslinien der Scheidewände . . . . . *Gorgonella sarmentosa.*
Taf. 1, Fig. 4 Taf. 5, Fig. 5–7.

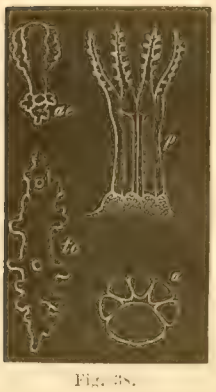


Fig. 38.

D. Spicula der Rinde und der Kelche in zwei Schichten angeordnet, die der äusseren stehen sehr dicht und mit ihrer Hauptaxe senkrecht zur Oberfläche.

a. Kelche bilden niedrige Warzen mit 5—8 Lappen, Polypen retractil, ohne Spicula. Axen hornig, ohne Kalkeinlagerung.

α. Büsche in einer Ebene ausgebreitet, ziemlich gleichmässig verzweigt. Farbe im Leben mennigroth . . . . . *Gorgonia Cavolini.*
Taf. 1, Fig. 2. Taf. 5, Fig. 1. Taf. 4, Fig. 1—3, 5—11.

β. Büsche nicht in einer Ebene und häufig sparsam verzweigt, so dass dieselben wenig dünner als Stamm. Farbe im Leben weiss. *Gorgonia verrucosa.*
Taf. 4, Fig. 4. Taf. 5, Fig. 3 u. 9

γ. Büsche meist grösser, stark verzweigt, Zweige dünner als bei α und β, Skelet etwas weicher. Farbe im Leben fleischfarben . *Gorgonia profunda.*
Taf. 1, Fig. 15. Taf. 6, Fig. 10—11.

Fig. 39.

b. Kelche so hoch wie breit Polypen retractil, mit bogenförmigen Nadeln, die unter den Tentakeln einen Ring bilden. Axe hornig ohne Kalkeinlagerung. Farbe der Rinde und der Kelche im Leben bräunlich. Polypen durchsichtig weiss . . . . . *Bebryce mollis.*
Taf. 1, Fig. 1. Taf. 5, Fig. 5.

Fig. 40.

E. Spicula nicht in zwei Schichten angeordnet, von verschiedener Gestalt, unter den Tentakeln immer ein Ring von bogenförmigen Nadeln. Kelche fast so hoch wie breit. Hornaxe ziemlich weich.

a. Spicula der Rinde spindelförmig, mit unregelmässigen Fortsätzen, liegen der Axe parallel, eigenthümlich gekrümmte Nadeln in der Basis der Tentakel bilden bei den zusammengezogenen Polypen einen deutlichen conischen Deckel. Randnadeln des Kelches oft sehr entwickelt. Farbe im Leben meist gelb oder karminroth . . . . . *Muricea chamaeleon.*
Taf. 5, Fig. 5 u. 7. Taf. 2. Taf. 3, Fig. 16.

b. Spicula der Rinde und des Kelches mehrzackig, mit einem starken Strahl, der nach aussen über die Rinde hervorragt. Deckelnadeln etwas kleiner. Aeste sehr lang und wenig verzweigt. Farbe im Leben durchscheinend weiss . . . . . *Muricea placomus.*

Taf. 1, Fig. 6. Taf. 3, Fig. 1—3, 15. Taf. 5, Fig. 1.

Fig. 11.

c. Spicula der Rinde und des Kelches mehrzackig, ein stumpfer flachgedrückter Fortsatz geht nach aussen. Deckelnadeln gut entwickelt. Aeste und Zweige dünn, stark verästelt . . . . . *Muricea bebrycoides.*

Taf. 1, Fig. 9. Taf. 3, Fig. 4. Taf. 6, Fig. 20 u. 21.

Fig. 12.

Beschreibung der im Golf von Neapel aufgefundenen Gorgoniden.

Gorgonella Val.

Valenciennes, der Begründer dieser Gattung, giebt p. 14 als ihre wichtigsten Kennzeichen an, dass die Axe in Salzsäure stark aufbrause und sehr stark verästelt sei. Als erste Art führt er die *G. sarmentosa* aus dem Mittelmeer (Algier) auf. Kölliker (**1**, p. 139) behält die Gattung *Gorgonella* Val. bei[1]), stellt aber die Art *sarmentosa* zu *Gorgonia* (s. dort), wie ich glaube mit Unrecht, denn alle die vielen Exemplare dieser Art, welche sehr gut mit der Beschreibung von Lamarck (p. 320), besonders aber mit der von Esper[2]) und seiner Tafel 45 übereinstimmen, zeigen die oben angegebenen Merkmale. Ausserdem lassen sich aber auch die Spicula mit den von Kölliker für *Gorgonella* als charakteristisch abgebildeten gut vergleichen (Taf. 18, Fig. 41—43 bei Kölliker und meine Taf. 1, Fig. 4). Die Bezeichnung »Doppelkugeln« für die Kalkkörper der Gorgonellacea ist ein ziemlich unglücklicher Ausdruck, der wohl mehr dem System zu lieb entstanden ist.

Fig. 43. *Gorgonella sarmentosa*. *p* ein ausgestreckter Polyp mit Kelch; *n*, *s* Spicula des Polypen; *c* solche der Rinde.

1) Die Diagnose der Familie Gorgonellacea Val. lautet bei ihm: »mit dünnem, an der Oberfläche glattem Cönenchym, kleinen Kalkkörperchen von der Form von warzigen Doppelkugeln, bald stärker, bald schwächer entwickelten Kelchen und verkalkter lamellöser Axe, die nach dem Ausziehen der Erdsalze in ihrer Form sich erhält«; und für *Gorgonella* Val.: »Axe einfach lamellös, radiärstreifig, Kelche, wenn deutlich, niedrige Warzen. Kalkkörper des Cönenchyms warzige Doppelkugeln und Doppelspindeln von 0,07—0,1 mm, die grössten Spicula der Polypen Spindeln von 0,13 mm.«

2) Auch die Tafel 21 stellt wahrscheinlich dieselbe oder eine sehr nahverwandte Art dar, nur scheint die Färbung etwas schmutzig. Im Text wird aber hervorgehoben, dass die Farbe okerfarbig und von frischem Stand sei. Die Seltenheit der Verschmelzungen zweier Aeste an den ihm vorliegenden Stücken giebt ihm Veranlassung zu einem recht unglücklichen Hieb gegen die Auffassung der Gorgonien als Polypencolonien. Er sagt: »So dicht sie [die Aeste] auch übereinander liegen, und sich unmittelbar berühren, so wird man doch kaum einen oder den andern verwachsenen Zweig gewahr, und da nur [1], wo ein kleiner zwischen zwei starken Aesten steht, der sich nicht hat verbreiten können. Wie leicht hätten Polypen, wenn sie die Erbauer der Corallen sein sollten, sich hier miteinander verbinden können, um nicht so mühsame Auswege zu suchen.«

Gorgonella sarmentosa (Esp. Lam.)[1]).

Diese Art bildet Büsche von ziemlicher Grösse (die mächtigsten mögen wohl bei einer Höhe von 1 m einen halben Quadratmeter Fläche einnehmen) und sehr starker Verzweigung, sodass sie schon dadurch von allen hier in Betracht kommenden Gorgoniden sich unterscheidet, nur *Gorgonia profunda* kann ihr in dieser Hinsicht einigermaassen verglichen werden. Häufig treten Verschmelzungen der Zweige und Aeste auf, welche ja auch Esper schon gesehen hat (s. darüber unten pag. 40). Der Stamm ist verhältnissmässig dick, nahe der Fussplatte fast 1 cm im Durchmesser, die Endzweige dagegen werden sehr dünn und haben eine sehr verschiedene Länge. Die Farbe variirt bei den einzelnen Büschen sehr, ist aber in der Regel gleichmässig und erhält sich sowohl in Alkohol als auch beim Trocknen. Ich habe am häufigsten gefunden Exemplare mit rother oder orangefarbener, seltener solche mit lebhaft gelber Rinde. Die Polypen waren immer weiss mit roth oder gelb, zusammengezogen erschienen sie meistens roth oder gelblich roth, selten ganz weiss. Ausserdem kommen alle durch Mischung von roth, gelb und weiss entstehenden Farben vor. Ganz weisse oder auch nur fast weisse Büsche sind mir niemals vorgekommen, obgleich ich deren Existenz für möglich halte. Im Herbst 1886 erhielt ich von Neapel (Secca di Benta Palummo 23. April 86) einen 25 cm hohen Busch von eigenthümlicher Färbung. Die grossen Spicula im oralen Theil der Polypen zeigten das gewöhnlich bei *Gorgonella* vorkommende kräftige Mennigroth, ebenso die kleinen in der Leibeswand, unter denen sich aber auch einzelne rein gelbe befanden. Die Spicula der Rinde dagegen waren rothviolett in gleichem Ton, aber sehr verschieden intensiv gefärbt, so dass alle Abstufungen bis zur Farblosigkeit sich vorfanden. Die Färbung im Ganzen, das zarte Roth der Rinde (etwa wie mit dünnem Alaunkarmin gefärbt), die weissen Polypen mit den satt gelbrothen Nadelfeldern am oralen Theil und die nach den Spitzen zu immer heller werdenden Zweige geben dieser Farbenvarietät ein prächtiges Aussehen.

Die Fussplatte ist von verschiedener Grösse und Gestalt, und der Unterlage, die aus festem Gestein besteht, angepasst. — Die Axe ist der Form der Büsche entsprechend vielfach verästelt, die Aeste und Zweige sind von cylindrischer Gestalt und verzweigen sich nicht in einer Ebene, obgleich der ganze Busch hauptsächlich in einer Fläche ausgedehnt erscheint. In der Regel sind die Zweigenden dünn zugespitzt. Dazwischen fand ich aber auch einzelne, bei denen die Axe kolbig angeschwollen war, und andere, wo sie sich glatt abgeschnitten zeigte (Taf. 8, Fig. 36—38). Ich halte die ersten (Fig. 38) für noch im Wachsthum sich befindend, die zweiten (Fig. 37) für solche, die schon seit längerer Zeit aufgehört haben an Länge zuzunehmen, so dass sich die Thätigkeit des Axenepithels auf Ausscheidung neuer Lamellen beschränkt hat, die letzten (Fig. 36) dagegen sind wohl durch Abbrechen der eigentlichen Spitze

1) Ich füge hier als Autor der Art Lamarck bei, weil derselbe ganz sicher die Mittelmeerform (gelbe Varietät) Esper's bezeichnet.

entstanden, indem das Cönosark einfach die Bruchstelle wieder überwachsen hat. Nicht selten sieht man an solchen Stellen sich neue, dünnere Axen bilden, die dann den beschädigten Zweig fortsetzen. Die äussere Fläche der Axe ist von brauner Farbe, glatt und glänzend, oft mit schwachen Längsfurchen. Schon ziemlich starke Aeste zeigen sich noch deutlich durchscheinend, dünne Zweige und abgebrochene Splitter von stärkeren gleichen einigermaassen dem Bernstein und lassen den dünnen Axencanal als dunklen, bei auffallendem Licht weissen Faden erkennen (Taf. 8, Fig. 6). Auf dünnen Querschliffen sieht man, dass die Axe von *Gorgonella* viel dichter ist, als die von *Gorgonia*. Die Substanz ist spröde, besonders nach dem Trocknen, braust beim Begiessen mit Salzsäure stark auf, ist also reich an kohlensaurem Kalk. Häufig blättert sie sich bei dieser Operation in concentrische Schichten auf, doch finden sich nie abwechselnd hornige und kalkige Schichten. Das Axenepithel ist in der Regel ohne grosse Schwierigkeit nachzuweisen und besteht, wie bei *Gorgonia*, aus kernhaltigen Zellen, welche an den Zweigspitzen höher als breit sind, sich aber sehr bald abflachen und an den Aesten und dem Stamm ein niedriges Pflasterepithel bilden.

Die Rinde, welche nie die Dicke der von *Gorgonia* erreicht, erscheint ziemlich glatt, an der Stelle der Ernährungscanäle meist etwas heller. Wie bei den andern Gorgoniden verändert sie sich etwas durch grössere oder geringere Wasseraufnahme. Im getrockneten Zustande ist sie ziemlich fest und lässt sich, wenn sie nicht vor dem Trocknen angefault war, zwischen den Fingern zerreiben. Durch Schrumpfung der Ernährungscanäle entsteht über ihnen häufig eine deutliche Rinne. — Die hyaline Substanz wird von spindelförmigen, mit langen Fortsätzen versehenen Bindegewebszellen durchzogen, die mit Zellgruppen, welche die feinen Ernährungsgefässe Kölliker's darstellen, in Verbindung stehen. Die Spicula sind in sehr grosser Anzahl vorhanden und liegen dicht gedrängt, nur eine Zone um die Ernährungscanäle herum bleibt frei von ihnen. Ihre Gestalt (Taf. 1, Fig. 4 *D. G. M. L.*) lässt sich wohl am besten als kurz spindelförmig, mit grösseren dicken Warzen, denen kleine Höckerchen aufsitzen, bezeichnen. Verschiedenheiten kommen hauptsächlich durch mehr oder weniger bedeutende Streckung in die Länge, durch grössere oder geringere Entfernung der Warzen von einander und durch die Form der einmal spitz hervortretenden, das anderemal nur wenig bemerkbaren Höckerchen zu Stande. Wenn eine mittlere Zone von Warzen frei bleibt, so entstehen Gebilde, welche den von Kölliker als Doppelspindeln bezeichneten und für *Gorgonella* als charakteristisch angegebenen sehr gleichen. Die Grösse der Spicula ist ziemlich variabel, sie wechselt zwischen 50 und 120 μ in der Länge. Die Farbe ist entweder ein lebhaftes, nur selten in's Gelbe spielendes Karminroth oder reines Gummiguttgelb, Uebergänge zwischen beiden Farben habe ich nicht beobachtet, wohl aber fand ich zuweilen einzelne Skleriten, deren eine Hälfte roth, deren andere gelb war. Dazwischen findet man immer ganz farblose Exemplare, die aber nie, auch nur annähernd, die Anzahl der gefärbten erreichen. — Die grossen Ernährungscanäle sind in Bau und Anordnung denen der übrigen Gorgoniden sehr ähnlich, nur meistens viel unregelmässiger, und wie oben erwähnt kann man sie häufig von aussen am lebenden Thier, nicht selten auch an conservirten auf weite Strecken hin verfolgen.

Die Polypen zeigen eine regelmässige Anordnung. An den dünnen Zweigen stehen sie in zwei einander gegenüber liegenden Längsreihen, bald ziemlich weit auseinander (Taf. 6, Fig. 8—9), bald aber auch dicht gedrängt, so dass manchmal eine abwechselnde Ausweichung der Kelche stattfindet. An den dickeren Zweigen und den Aesten tritt eine Vermehrung der Reihen auf (Taf. 6, Fig. 1, 2) und es finden sich häufige Unregelmässigkeiten in der Stellung, welche manchmal die ganze Anordnung undeutlich machen. Oft haben die Reihen auch die Form einer Spirale (Taf. 6, Fig. 2), besonders am Stamm und an den dicksten Aesten, wo die Zahl derselben sehr gross wird.

An den Polypen lassen sich deutlich ein festerer basaler Theil, der Kelch, und ein weicher, in den ersteren zurückziehbarer, den wir der Kürze wegen als den Polypen schlechthin bezeichnen wollen, unterscheiden. Der Kelch ist sehr niedrig und erscheint als eine directe Fortsetzung der äusseren Cönosarkschicht, besitzt auch dieselben Formen von Kalkkörpern wie diese. Er setzt sich mit einem fast geraden Rand gegen den weichen Polypen ab, und wenn dieser zurückgezogen, schliesst sich jener so über ihn, dass nur noch eine ganz schmale Spalte übrig bleibt. Letztere ist fast immer parallel der Längsaxe des betreffenden Astes oder Zweiges gerichtet, nur an den dickeren Theilen kommen Ausnahmen vor (Taf. 6, Fig. 2, 3). Der weiche Polypentheil (Taf. 6, Fig. 8 und 9, Taf. 5, Fig. 5—7) besitzt im ganz ausgestreckten Zustande eine nahezu cylindrische Gestalt und ist vom Kelchrand bis zur Mundscheibe 5—6 mal so lang wie dick, dabei stehen die Tentakel in der Regel ziemlich senkrecht zur Hauptaxe des Polypen und die Mundöffnung hat die Gestalt einer Ellipse. Der Oesophagus scheint deutlich durch die Leibeswand und auch die Parietes mit den Filamenten und an ihrem unteren Ende den Geschlechtsorganen sind deutlich erkennbar. In mehr contrahirtem Zustande wird durch das Zusammenrücken der Kalkkörper die Durchsichtigkeit der Polypen vermindert. — Die histiologische Untersuchung der Polypen bietet bei *Gorgonella* besondere Schwierigkeiten. Erstens sind dieselben hier viel kleiner und zarter, als bei allen übrigen Gattungen und lassen sich nur sehr selten einigermaassen ausgestreckt conserviren. Zweitens enthalten sie viele Kalkkörper und diese so ungleich vertheilt, dass eine genauere Präparation sehr erschwert wird. Im Grossen und Ganzen scheinen dieselben Verhältnisse vorzuliegen, wie bei verwandten Arten.

Die Kalkkörper sind von gestreckter, spindelförmiger Gestalt und mit Warzen versehen, die in verschiedener Weise ausgebildet sein können. In der Regel sind sie entweder lebhaft roth oder gelb gefärbt; es erscheint eigenthümlich, dass beide Farben, wie bei den Nadeln des Cönosarkes, nie in einander übergehen, während es dagegen nicht selten vorkommt, dass eine Nadel zur Hälfte roth, zur Hälfte gelb oder farblos ist. In den Tentakeln sind meist nur einzelne kleine Nadeln mit glattem Rande, der nur durch einige wenige kurze, conische Erhebungen unterbrochen ist, anzutreffen. An der Basis, da wo diese dem Polypenleib ansitzen, auch wohl noch ein Stückchen an dessen äusserster Zone, treten die Spicula in grösserer Anzahl auf, so dass sie meistens einen ziemlich dichten Gürtel bilden. Ihre Länge steigt dabei bis zu 100 μ und auch die Grösse und die Höhe ihrer Zacken nimmt zu

(Taf. 1, Fig. 4 *A—C*, *F*, *M*, *O*, *P*). Der übrige Theil des weichen Polypen erscheint nahezu frei von Kalkkörperchen, nur in den Anheftungslinien der Scheidewände an die Leibeswand liegen sehr kleine, eigenthümlich gestaltete Spicula, meist in je einer Reihe. Diese sind kurze Walzen mit drei langen Fortsätzen an jedem Ende, welche so gestellt sind, dass sie mit einander alterniren (Sechsstrahler Kölliker's) (Taf. 1, Fig. 4 *E*, *H*, *J*, *K*). Bei manchen von ihnen tragen die Fortsätze secundäre kleine Warzen.

Hinsichtlich der Lebensweise kann ich keine charakteristischen Beobachtungen anführen. Als Wohnort habe ich stets grössere Tiefen gefunden, doch hatte ich nicht Beobachtungsmaterial genug, um bestimmte Grenzen in der senkrechten und wagerechten Verbreitung angeben zu können.

Die Beziehungen der *Gorgonella sarmentosa* zu anderen Organismen sind wohl im Ganzen dieselben, wie bei ihren Verwandten. Häufig traf ich auf den Büschen Selachiereier festhängen, deren Fäden oft überwachsen werden (einen eigenthümlichen Fall siehe weiter unten). Einmal bekam ich einen langen Ast, der fast gar keine Verzweigung besass und von *Rhizoxenia rosea* in der Weise überzogen war, wie es sonst nur von *Sympodium coralloides* bekannt ist; an der Spitze des Astes war die Rinde der *Gorgonella* noch lebend und die Polypen ganz munter. Auf manchen Büschen, die mir durch die Hand gingen, fand ich *Loxosoma* in ziemlicher Anzahl sitzend. Gelbe Zellen habe ich in den daraufhin untersuchten Exemplaren nicht finden können.

Bemerkungen.

Als Illustration zu der Art und Weise, wie das Axenskelet abgeschieden wird, erscheinen mir zwei Beobachtungen von Interesse. Die erste betrifft die Verschmelzung der Zweige, wie sie bei *Gorgonella sarmentosa* häufig gefunden wird, die andere ein Beispiel von der Ueberwachsung der Hornfäden eines Selachiereies. Die Vereinigung zweier Zweige (Taf. 6, Fig. 3—6) ist sehr innig. Nachdem an der Verschmelzungsstelle sich das Cönosark beider Zweige ganz in derselben Weise, wie es bei anderen Arten zuweilen vorkommt, vereinigt hat und jede Spur des Ektoderms und der vorher vorhandenen Polypen verschwunden ist, legen sich die beiden Axen aneinander und werden nun beide gleichmässig von neuen Hornscheiden überzogen (Taf. 6, Fig. 4, 5). Dabei ist die Ausscheidung an der Verbindungsstelle viel mächtiger, als an der übrigen Peripherie, so dass die Axencanäle nach und nach eine excentrische Lage einnehmen. (Man vergleiche die entsprechende Beobachtung bei *Gorgonia Cavolini*, Taf. 8, Fig. 41—43.) Die Ueberwachsung eines Eifadens durch *Gorgonella* zeigt am schönsten das auf Taf. 6, Fig. 1 abgebildete Präparat. Dort ist der Faden an allen Stellen fest mit der Hornaxe verbunden und das Cönosark hat die normale Dicke, zeigt sich auch ganz mit Polypen bedeckt. Von besonderem Interesse aber erscheint die Thatsache, dass das Axenepithel (Ektoderm) über dem Eifaden mehrere Hornlamellen ausgeschieden hat, von denen die innersten intensiv gelb und von derselben Beschaffenheit wie die Substanz der Axe sind, während die äusseren an dem entkalkten Präparat zarter waren und

sich roth färbten. (Taf. 8, Fig. 39, wo α β die beiden beschriebenen Schichten darstellen.)

Gorgonella Bianci v. Koch.

Diese Art wurde auf einige abgestorbene Zweige gegründet und in den Mittheil. d. Zool. Station Neapel, 3. Band, pag. 546 kurz angeführt. Ich habe seit dieser Zeit keine ähnliche Coralle wieder bekommen und muss daher die Selbständigkeit der Art noch dahin gestellt sein lassen. Die vorliegenden Zweige sind sehr dünn und lang und gleichmässig getheilt, so dass sie nur mit den allerfeinsten Zweigen von *Gorgonella sarmentosa* verglichen werden können. Die Rinde hat im getrockneten Zustande hell ockergelbe Farbe, die Polypen stehen sehr regelmässig in zwei gegenüberliegenden Reihen und erscheinen als rothe, 1 mm hohe cylindrische Warzen. Die Axe braust mit Salzsäure auf, ist sehr dünn und hell gelblich. An den Spicula konnte ich keine Unterschiede von denen der *Gorgonella sarmentosa* mit Sicherheit nachweisen, und es bleibt also charakteristisch für diese Form nur die grosse Anzahl der Nadeln in der Polypenwand, welche allerdings dem getrockneten Exemplar einen ganz anderen Habitus, als der einer *Gorgonella sarmentosa* ist, verleiht. — Ein etwas vergrössertes Zweigstück ist Taf. 3, Fig. 14 abgebildet.

Muricea Lamour.

Die Gattung *Muricea* wurde schon im Jahre 1821 durch Lamouroux[1]) von den übrigen Gorgoniden abgetrennt und seitdem nach einer grossen Bereicherung der Artzahl von neueren Forschern zu einer eigenen Familie der Muriceadae erweitert. In der Regel steht dieselbe bei den Primnoiden und ihre Verwandtschaft mit diesen wird als eine sehr nahe angesehen. Ich habe neben den aus dem Golf von Neapel erhaltenen Arten[2]) nur wenige andere Formen untersuchen können und halte es daher für besser, hier den umfassenderen älteren Namen für erstere beizubehalten. Hinsichtlich der Verwandtschaft mit *Primnoa* kann ich aus demselben Grunde kein maassgebendes Urtheil abgeben, doch scheint mir diese sich hauptsächlich auf die lange Gewohnheit zu stützen, denn weder in der Form der Polypen, noch in der Form und Anordnung der Spicula kann ich viel Uebereinstimmendes bei beiden Gattungen (resp.

1) pag. 36 (citirt nach Milne Edwards).

2) Man findet aus dem Mittelmeer und speciell auch als bei Neapel vorkommend (Sars, pag. 8) meist *Muricea placomus* L. angeführt, obgleich es mir scheint, als hätten die betreffenden Forscher verschiedene Arten vor sich gehabt. So schreibt Sars bei *M. placomus*: Paa 50—100 Favnes Dyb ved Neapel. Den henföres af Philippi til *M. calyptrata* Ehrenberg, men de Kjendetegn, ved hvilke denne, efter Ehrenberg (Corallenthiere pag. 134) skal adskille sig fra *M. placomus*, nemlig »ramis gracilioribus, polypis minoribus, obtusioribus«, finde ingen Anvendelse paa den ved Neapel forekommende Form, som i alle disse Henseender ikke afviger fra den nordiske *M. placomus*. — Ehrbg. loc. cit führt zu *M. placomus* Abbild. 33—34 Esper, zu *calyptrata* 34 A. Esp. an. *M. chamaeleon* scheint schon älteren Beobachtern vorgelegen zu haben. Vergl. unten pag. 42 Anm.

Familien) finden, ausserdem sind auch die Axen von *Muricea* rein hornig, sogar meist weich, während die von *Primnoa* mehr oder weniger verkalkt sind. Eine nähere Verwandtschaft scheint zwischen *Muricea* und *Bebryce* zu bestehen, wie das auch von anderen Autoren ausgesprochen wurde, und dürfte die letztere vielleicht zu *Gorgonia* überleiten. Einige Sicherheit in diesen Fragen ist aber erst nach genauerem Studium der Jugend- und Larvenformen, die leider noch ganz unbekannt sind, zu erwarten. — Wir fassen hier unter dem Namen *Muricea* alle diejenigen Gorgoniden des Golfes zusammen, deren Axenskelet rein hornig, dabei verhältnissmässig weich und zähe ist, deren Polypen am oralen Ende mit eigenthümlich angeordneten und charakteristisch gestalteten Nadeln bewaffnet sind (Taf. 1, Fig. 6 a), während der aborale Theil einen durch Kalkkörper starren Kelch darstellt, und deren Rinde zwar sehr verschieden gestaltete Spicula enthält, die aber niemals in mehreren, scharf unterschiedenen Lagen angeordnet sind. (Unterschied von *Bebryce*.) Von dieser Gattung sind in meiner vorläufigen Mittheilung (**3**) die Arten *chamaeleon*, *Köllikeri*, *macrospina* und *echinata* aufgeführt. Die erste *echinata* scheint mir nach erneuter Vergleichung mit *G. placomus* soweit übereinzustimmen, dass ich hier diesen alten Namen wieder einsetzen will. *Köllikeri* kann wohl ganz zu *chamaeleon* gezogen werden, während *macrospina* als Varietät der letzteren bestehen bleiben mag. Eine weitere Art, die ich wegen ihrer äusseren Aehnlichkeit mit *Bebryce mollis* »*bebrycoides*« nennen will, wurde seit der Veröffentlichung der angezogenen Publication noch aufgefunden.

Muricea chamaeleon v. Koch.[1])

Der Name *chamaeleon* scheint mir am passendsten für eine *Muricea*, die in einer gelben und einer rothen Varietät vorkommt und ihre Farbe bei Einwirkung von Reagentien in so auffallender Weise verändert, wie ich weiter unten schildern will. Die Büsche sind gross, nach Bruchstücken zu urtheilen, die mir vorlagen, glaube ich, dass sie ¾ m Höhe erreichen können. Die Aeste sind lang, unregelmässig verzweigt und nicht selten mit einander secundär verschmolzen, dabei ist ihre Dicke in der Regel bedeutend, während die Zweige sehr dünn und biegsam erscheinen. An einem mir eben vorliegenden Alcoholexemplar der rothen Varietät, das aus einem unregelmässigen, gebogenen, 18 cm hohen Stamm mit vielen kurzen, selten verzweigten Aestchen von höchstens 4 cm Länge besteht, beträgt die Dicke des Stammes in der Mitte 0,3 cm, die der Aestchen 0,1—0,12 cm. Die Ansatzplatte fehlt meistens. Beim Abreissen mit dem Netz bleiben in der Regel Theile von ihr auf dem Untergrund haften, wie bei dem erwähnten und dem von Merculiano auf Taf. 2, Fig. 1 abgebildeten Busche; häufiger be-

Fig. 41. *Muricea chamaeleon*. *p* Polyp (die kleinen Nadeln in den Tentakeln fehlen), *e*, *k* Nadeln des Polypen, *c* Rindenspiculum.

1) Diese Art scheint schon einigen der ältesten Untersucher von *Muricea* vorgelegen zu haben, denn sie geben an, dass die *M. placomus* einen rothen Saft enthalte (vergl. Esper a. a. O.).

kommt man nur einzelne Aeste. Die Vertheilung der Polypen ist unregelmässig; an der Spitze der Zweige stehen sie gedrängt, oft so, dass sie ein förmliches Knäuel bilden, an anderen Stellen, besonders am Stamm, oft weit auseinander[1]), nirgends aber bilden sie regelmässige Reihen. Die Farbe der Büsche ist im Leben, wie schon oben kurz angedeutet, entweder lebhaft carminroth oder lebhaft gummiguttgelb und zwar immer sehr gleichmässig, so dass man beide Varietäten sofort an der Farbe erkennen kann. Ein einziges Mal bekam ich einen, im Uebrigen roth gefärbten Busch, der einen Ast von gelber Farbe besass (Taf. 2, Fig. 3), doch war auch hier, wie ich bei Beschreibung des Ektoderms ausführlicher angeben will, der gelbe und rothe Farbstoff scharf getrennt. — Das Axenskelet ist hellbraun oder gelblich gefärbt und erscheint schon dem blossen Auge ziemlich grobfaserig, dabei ist es mehr porös als bei *Gorgonia* (Taf. 8, Fig. 25), aber viel zäher; Kalk scheint es nur sehr wenig zu enthalten, da es beim Uebergiessen mit Säuren kaum Blasen giebt. Die Weichheit tritt besonders an den dünnen Zweigen hervor, wenn man sie trocknet, sie schrumpfen dann sehr, werden theilweise ganz platt und krümmen sich häufig zusammen. Die Ursache dieses Verhaltens erklärt sich leicht bei der Betrachtung eines Querschnittes. Es zeigt sich da, dass das Skelet durchaus von blasenförmigen Räumen durchsetzt wird, die nur von zarten Fasern ausgefüllt werden, ähnlich wie bei den jüngsten Skeletten von Gorgonien, dagegen sind die concentrischen Verdickungsschichten, welche sich bei *Gorgonia*, *Gorgonella* etc. an der Peripherie dickerer Skelettheile regelmässig absondern (Taf. 8, Fig. 25—35), hier weniger deutlich. Die Verdickung des Skelets durch Anlage neuer Blasen (Taf. 7, Fig. 36) giebt oft zu Unregelmässigkeiten in der Oberfläche der Axe Anlass. Die Fussplatte ist dünn, unregelmässig begrenzt und von gleichem mikroskopischen Bau wie die Axe. Das Axenepithel besteht aus deutlich contourirten, kernhaltigen Zellen, wie bei den verwandten Formen. Die Rinde hat im frischen Zustande, und wenn sie entkalkt ist, ungefähr dieselbe Dicke wie bei *Gorgonia*. Getrocknet erscheint sie wegen des Mangels an Rindenkeulen etwas dünner und fühlt sich rauh, raspelartig an. Der feinere Bau der Rinde weicht wenig von den verwandten Formen ab. Die Hauptmasse wird gebildet durch die hyaline Grundsubstanz, in der theils einzelne oft spindelförmige, meist aber zu Reihen oder Netzen gruppirte Zellen vertheilt sind, die sich sowohl im Leben als auch an gefärbten Schnitten leicht nachweisen lassen. Am meisten für die Art charakteristisch erscheinen die Kalkkörper, welche bis 600 μ lange, und dann sehr verschieden gestaltete plumpe Spindeln bilden, die mit Warzen, oft auch dicken Auswüchsen besetzt sind und meistens der Längsaxe des Stammes parallel, sehr dicht bei einander liegen (Taf. 3, Fig. 16). Häufig finden sich neben den Spindeln auch unregelmässigere Formen, die durch Verschmelzung ursprünglich getrennter Nadeln

Fig. 45. *M. chamaeleon*, grosse Nadel aus einer Kelchzacke.

1) An einem Exemplar finde ich die ganze eine Seite des Stammes und auch einige Aeste vollständig ohne Polypen, doch zeigt eine genaue Untersuchung der Rindenspicula (ihrer Gestalt, Anordnung etc.), dass sich früher auch hier einige Polypen befanden, vielleicht sogar eine gleiche Anzahl wie auf der andern Seite.

oder durch das Auswachsen einzelner Warzen zu längeren Aesten entstehen (Taf. 1, Fig. 5 *a—e*). Ausser diesen grossen Nadeln fand ich noch kleinere Kalkkörper von sehr regelmässiger Gestalt, welche vielleicht als Jugendformen anzusehen sind, da sie in grossen Strecken nur einzeln vorkommen oder ganz fehlen. Sie besitzen eine Länge von 50—70 μ und bestehen aus einem geraden, cylindrischen Hauptstück, das an einem Ende abgestumpft ist, am anderen in einen dünnen Arm ausläuft, der an seinem Ende gewöhnlich verdickt ist und drei Höckerchen trägt. An den Enden des Hauptstückes stehen je drei dem oben beschriebenen an Grösse und Gestalt ähnliche, je in einem Winkel von ca. 120° zu einander geneigte Arme in der Weise angeordnet, dass die des einen Endes mit denen des anderen alterniren, so dass ihre Spitzen in die Kanten einer regulären sechsseitigen Säule fallen, wenn das Hauptstück in deren Axe gelegt wird (Taf. 1, Fig. 5 *D—F*).

Die Längscanäle der Rinde bilden, auf dem Querschnitt eines Astes gesehen (Taf. 8, Fig. 25), einen regelmässigen Ring. Die einzelnen haben eine ziemlich übereinstimmende Weite, welche je nach der Wasseraufnahme bedeutend variirt. Wie aus ihrer Lage sich erklärt, ändert sich dabei ihr Querschnitt. Bei starker Ausdehnung erscheinen sie rundlich, bei schwacher mehr plattgedrückt. Die Anzahl ist nach der Dicke der Zweige oder Aeste verschieden, an jungen Zweigen resp. an deren Spitzen ist sie schwer festzustellen, da dort die Anzahl der Polypen eine zu grosse ist. Wie bei allen Corallen sind die Längscanäle mit einer Schicht Entodermzellen ausgekleidet, die auf jedem Schnitt deutlich wahrgenommen werden können.

Das Ektoderm der Rinde ist wegen der vielen Spicula nur schwer zu untersuchen. Am lebenden Thier erkennt man leicht grosse Plattenzellen von unregelmässigem Umriss und mit Farbstoff gefüllt, der im frischen Zustande gleichmässig verbreitet ist, während er in Alkohol zu Körnern gerinnt. Zwischen diesen Zellen liegen dann einzelne kleinere, welche Nesselkapseln enthalten oder als Drüsen, Nervenendzellen etc. zu deuten sind. Ueber den Farbstoff habe ich mir Folgendes notirt. In der lebenden Ektodermzelle, in der er allein vorkommt, ist er, wie schon oben bemerkt, rein gelb oder rein roth und füllt immer die Zelle gleichmässig aus (wie eine gefärbte Flüssigkeit.) Die Farbe erscheint auch bei ziemlich starker Vergrösserung noch sehr intensiv. — Trocknet man frische Aeste der gelben oder rothen Varietät langsam an der Luft, so nehmen sie nach und nach eine grauschwarze Farbe an, die später nur wenig ausbleicht. Bei in absoluten Alkohol gebrachten Stücken ändert sich das Roth in dunkles Violett, das Gelb in Graugrün, nur wenig Farbe wird, in beiden Fällen gelbroth erscheinend, vom Alkohol aufgenommen. Der gelbrothe Auszug wird beim Zusatz von Ammoniak blau gefällt, durch Essigsäure hellbräunlich gelöst. Bei Jahre lang andauernder Aufbewahrung in 70% Alkohol verschwindet die Farbe fast ganz. Chloroform und Aether ziehen fast gar keine Farbe aus. Eau de Javelle zerstört sie sehr schnell. Starke Auszüge erhält man bei der Behandlung frischer Stücke mit Ammoniak oder mit Säuren. Die Lösung in ersterem ist bei beiden Varietäten klar gelb und wird durch Zusatz von Säuren kaum verändert. Der verwendete Zweig bleibt fast farblos zurück. Essigsäure extrahirt aus der

rothen Form eine lebhaft carminrothe, aus der gelben eine hellgelbe Farbe, beide werden durch überschüssiges Ammoniak gelb, nach weiterem Zusatz von Essigsäure bräunlich. Aehnlich wie Essigsäure wirken auch Schwefel- und Salpetersäure.

Die Polypen besitzen verschiedene Grösse; wie schon Esper bei verwandten Formen angegeben hat, sind sie am grössten an den Zweigen, am kleinsten am Stamm. Ganz ausgestreckt können sie eine Länge von 6 mm (ohne Tentakel) erreichen. In diesem Zustande ist ihre Form cylindrisch, die gefiederten Tentakel sind ausgebreitet und etwas nach vorn gestreckt, so dass sie in ihrer Gesammtheit einen Kegelmantel darstellen; seltener sah ich alle oder auch nur einzelne zurückgeschlagen. Die eingezogenen Polypen erscheinen je nach dem Grade der Zurückziehung entweder mehr conisch und dann ca. 2 mm lang, oder warzenförmig und dann wenig über 1 mm lang. Eine weitere Verkürzung ist unmöglich, da die Wand des basalen Theiles der Polypen, der sogenannte Kelch, sehr reich an Spicula ist, welche nur bis zu einem gewissen Grade einander genähert werden können. An getrockneten oder Alkoholexemplaren haben die eingezogenen Polypen die Gestalt kurzer Cylinder mit zackigem Rand, dem ein kurz conischer Deckel aufsitzt. — Ein genaues Bild erhält man von dem Bau der Polypen durch Betrachtung ausgestreckt lebender Thiere mit der Lupe und durch die Untersuchung im ausgestreckten Zustande getödteter Exemplare in Glycerin, wobei man sie am besten der Länge nach halbirt. Zur Ergänzung und für manche Details sind dann noch Längs- und Querschnitte und besonders Schliffe von Nutzen. Die Leibeswand besitzt nahezu die Form eines Cylinders und ist an ihrer Basis, dem Kelchtheil, bedeutend verdickt, da sich hier, wie oben erwähnt, eine grosse Anzahl von Kalkkörpern in der Bindesubstanz eingebettet finden. Diese Kalkkörper sind wie die der Rinde plumpere und schlankere Spindeln mit rundlichen Warzen, die häufig zu grösseren Fortsätzen auswachsen, welche dann wieder Warzen tragen. Zwischen diesen Körpern finden sich dann immer einzelne grössere, deren eines Ende verlängert und zugespitzt erscheint, während das andere häufig verdickt und verbreitert, in der Regel auch noch mit starken und sehr warzenreichen Fortsätzen versehen ist. Die Spitzen dieser grossen Nadeln bilden die Hervorragungen am Rande des Kelches. Wie die Rindenspicula, so zeigen auch die des Kelches einen hohen Grad von Veränderlichkeit in der Grösse und besonders in der Gestalt, so dass ich anfangs, als ich nur einige Exemplare untersucht hatte, Species unterscheiden zu müssen glaubte. Erst durch Vergleichung einer grossen Zahl von Präparaten wurde ich von der Unmöglichkeit einer Trennung überzeugt[1]). — Der zunächst auf den Kelch nach der Mundöffnung hin folgende Theil der Leibeswand besitzt gar keine Spicula und die Bindesubstanz ist hier sehr ausdehnbar. Ihre Contraction der Länge nach

1) Zur schnellen Orientirung über Anordnung und Gestalt der Spicula in den Polypen fand ich folgende Art der Präparation am zweckmässigsten. Man tödtet einen Ast mit Polypen durch Ueberschütten mit Sublimat, so dass die letzteren ausgestreckt bleiben, steckt ihn dann zur Erhärtung in Alkohol und schneidet darauf recht weit ausgestreckte Polypen mittels einer feinen Schere von der Rinde ab. Nun wird ein solcher durch einen Scherenschnitt möglichst genau halbirt, jede Hälfte mit etwas Wasser auf einen Objectträger gebracht und mit einem Deckglas bedeckt. Darauf giebt man einen Tropfen Liq. Nat. hypochlor. dazu und sofort beginnt sich die organische Substanz aufzuhellen und nachher aufzulösen, so dass man die Spicula und ihre natürliche Lage leicht erkennen kann.

wird bewirkt durch Zusammenziehung der Muskeln in den Parietes, die Verringerung des Durchmessers durch feine Ringmuskelfäden in der Innenseite (vergl. auch unten pag. 52) dicht unter dem Entoderm. Ueber, das heisst oralwärts von diesem Abschnitt der Leibeswand folgt ein dritter, der bis zu der Basis der Tentakel reicht, nur wenig contractil ist und durch die Anordnung und Form der reichlich vorhandenen Kalkkörper unser Interesse in Anspruch nimmt. Zu unterst liegen 5—8 Reihen von Nadeln, die einen rund herum geschlossenen festen Panzer bilden (Ringnadeln). Sie sind circa 400 μ lang, im Ganzen spindelförmig, doch meistens etwas abgeflacht und wie der Bogen eines Schützen gekrümmt, das heisst so, dass der mittlere Theil als Kreisbogen erscheint, während die Enden wieder in eine gerade Linie zu liegen kommen. Der concave, immer dem Inneren des Polypen zugewendete Theil ist ziemlich glatt, höchstens mit ganz kleinen, spitzen Höckerchen versehen, der nach aussen gekehrte convexe trägt dagegen dicht stehende conische, ziemlich hohe Warzen. Diese Ringnadeln sind so angeordnet, dass ihre Längsaxe senkrecht zu der Hauptaxe der Polypen steht, dabei liegt immer ihr mittelster Theil zwischen zwei Parietes, wodurch sie bei ganz ausgedehnten Polypen unter jeden Tentakel ein von den benachbarten getrenntes Feld einnehmen. Bei contrahirten Polypen schieben sich dagegen die Spitzen der Nadeln zweier benachbarter Felder zwischen einander. Ueber diesem Nadelring folgen in jedem interparietalen Felde 2 bis 4 verschieden grosse, im Maximum 7 mm Länge erreichende Kalkkörper von eigenthümlicher Gestalt und Anordnung. Die kleineren Nadeln sind stumpf und spindelförmig, etwas gekrümmt und ziemlich gleichmässig mit conischen Warzen bedeckt, die grösseren, nie mehr als 2, von annähernd gleicher Länge haben eine ähnliche Form wie die kleineren, zeichnen sich aber fast immer vor diesen durch eine mehr oder weniger knieförmige Umbiegung des unteren Drittels aus, sind auch meistens nach oben zu in einen langen Kegel, der weniger reich an Warzen ist, ausgezogen. Ihre Stellung ist am ausgestreckten Polypen so, dass die hervorragenden Enden fast parallel zur Hauptaxe, wenig mit den Spitzen gegeneinander geneigt stehen, während dagegen die unteren Enden auseinander weichen und in ihrer Richtung sich den Ringnadeln annähern. Diese grossen Nadeln bilden beim zusammengezogenen Polypen den Deckel und an ihrem oralen Ende ist der Punkt, wo der nach innen sich umlegende Tentakel bei dieser Umlegung einknickt (Taf. 1, Fig. 5 a).

Die Tentakel besitzen eine bei vollständiger Ausstreckung ziemlich gleichmässig dünne Wand, cylindrische, conische Form und ca. 12 Fiedern auf jeder Seite. Auf der nach dem Munde zugekehrten Fläche sind sie reich an ektodermaler Längsmuskulatur, welche auch noch in den Fiedern eine dicke Schicht bildet. Von Kalkkörpern liegen fast ganz constant drei in der äusseren Wand der Basis, dann noch kleinere in den Fiedern. Die ersteren bestehen aus einem geraden, nach oben keilartig verdickten und mit fingerförmigen Fortsätzen versehenen Spiculum, welches in der Mitte des Tentakels direct über oder zwischen den Spitzen der beiden grossen Deckelnadeln spitz endigt, und zwei anderen auf beiden Seiten des ersteren symmetrisch liegenden Körpern, welche nach aussen gekrümmt und an ihren oberen Enden mit langen Warzen versehen sind, mit ihren unteren Enden dagegen ganz nahe am

unteren Ende der mittleren Nadel zu liegen kommen (Taf. 1, Fig. 5 a,). Von den kleinern Nadeln der Tentakel kommt auf jede Fieder durchschnittlich eine. Sie sind flach, etwas gebogen und auf der einen Seite mit kleinen Warzen versehen. Mundscheibe, Schlundrohr und Parietes habe ich wenig genau untersucht, da erstens die Untersuchung bei dem grossen Reichthum an Nadeln bedeutende Schwierigkeiten bietet, andererseits mir Abweichungen von verwandten Formen nicht auffielen.

Histologisches habe ich nur wenig zu bemerken. Das Ektoderm der Polypen ist ganz ähnlich gebaut wie das der Rinde, nur sind im Ganzen die einzelnen Zellen etwas höher und theilweise mit Stielen versehen, welche auf dem Mesoderm festsitzen; bei Contractionen werden sie oft sehr lang und dünn, und scheinen dann die Kerne in mehreren Schichten angeordnet. Die Nessel-, Sinnes- und Drüsenzellen sind verhältnissmässig viel zahlreicher und ebenso scheint es mit den Ganglienzellen zu sein. Leider fand ich es sehr schwierig, Genaueres über die Vertheilung dieser einzelnen Zellformen zu erfahren, da Macerationspräparate immer etwas Unzuverlässiges an sich haben, für Schnitte aber der ganze Bau recht ungünstig ist. (Einzelne Zellen siehe Taf. 7, Fig. 6—8; 6 sind Farbstoffzellen.) Die Bindesubstanz enthält feingranulirte, einen deutlichen Kern enthaltende Zellen von unregelmässigem Umriss, mit langen, dünnen, an einzelnen Punkten anastomosirenden Fortsätzen. An einigen durch Abpinselung hergestellten Präparaten der Bindesubstanz von der Polypenwand fand ich einzelne rundliche, grosskernige und verästelte Zellen (Ganglienzellen?) ansitzen, welche durch deutliche Fortsätze mit Aesten der Bindegewebszellen zusammenhingen (Taf. 7, Fig. 9). Man sieht an diesem Präparat klar, dass die Bindegewebszellen in einer tieferen Ebene liegen als die Ganglienzellen, die Bindesubstanz ist ganz durchsichtig geworden. — Die Entodermzellen sind bei ausgestreckten Polypen flach, bei contrahirten cubisch oder prismatisch. In den Geschlechtsorganen habe ich sowohl Eier als Spermazellen und zwar von verschiedenem Alter gefunden, welche kaum von den bei *Gorgonia* (s. unten pag. 70) beschriebenen abweichen, dagegen gelang es mir nie Larven im Inneren der Polypen zu finden, oder solche von im Aquarium lebend gehaltenen Exemplaren zu züchten. Es scheint, dass *Muricea* wie andere mehr in der Tiefe wohnende Arten sich nur schwer an das Leben im Aquarium gewöhnt.

Von Beobachtungen am lebenden Thier mögen nur zwei hier eine Stelle finden, die Vorgänge beim Einziehen der Polypen und das Verhalten eines Busches gegen Chloralhydrat. In ersterer liegt zugleich die Erklärung für die Anordnung der Spicula.

Wird ein Polyp nur schwach gereizt durch Berührung seiner Tentakel, durch kleine Erschütterungen des Gefässes u. s. w., so beugen sich zuerst die Tentakel an der oben beschriebenen Stelle, wo die Spitzen der Deckelnadeln liegen, nach innen, wobei sie sich merklich contrahiren, dann, wenn der Reiz nicht aufhört, ziehen sich die Tentakel noch mehr zurück. Der von Spicula freie Theil zieht sich mehr und mehr zusammen und zuletzt neigen sich die Spitzen der Deckelnadeln über die Mundscheibe, welche letztere jetzt in der Mitte einsinkt und zwischen sich und dem Deckel das Knäuel der zurückgezogenen Tentakel aufnimmt. Nun erscheint der soweit eingezogene Polyp als ein dem Kelch aufsitzendes, oben

zugespitztes Köpfchen. Bei noch weiter gehender Contraction wird dieses Köpfchen zwischen den steifen Rand des Kelches hineingezogen, und dieser schliesst sich zuletzt über ihm so weit, dass nur eine kleine Oeffnung übrig bleibt, die die Spitzen der Deckelnadeln etwas hervorragen lässt. Jetzt gleicht der ganze Polyp einer kurzen Warze. — Gegen Chloralhydrat zeigt unsere Coralle folgendes Verhalten. Bringt man einige Tropfen einer wässerigen Lösung in das Gefäss, welches einen lebenden, vollständig ausgedehnten Busch enthält, so beginnen nach kurzer Zeit die Polypen, ohne dass sie sich einziehen, ganz dünn zu werden, und die Rinde drückt sich ganz an das Axenskelet an. Dadurch bekommt der Busch dasselbe Aussehen wie ein anderer, der durch rasches Ueberschütten mit Sublimat und Essigsäure getödtet und nachher in starkem Alkohol aufbewahrt wurde. Bringt man den ersten Busch nach einiger Zeit wieder in frisches Wasser, oder noch besser in ein Gefäss, dem durch die Circulation immer anderes Wasser zugeführt wird, so nimmt er nach kurzer Zeit sein normales Aussehen wieder an.

Ueber das Vorkommen der *Muricea chamaeleon* lässt sich im Allgemeinen sagen, dass sie, mittlere Tiefen von 50—100 m vorziehend, sich hauptsächlich um Capri vorfindet, woher die meisten Exemplare durch Corallenfischer gebracht werden. Die rothe Form scheint etwas häufiger zu sein als die gelbe. — Bestimmten Standort kann ich nur von drei Exemplaren angeben. Ein gelber Busch wurde in meinem Beisein zwischen Capri und der Punta della Campanella heraufgebracht, ein zweiter gelber stammt von den Faraglioni bei Capri aus einer Tiefe von 65 m, ein rother aus dem Golf von Salerno nahe bei den Sireneninseln ca. 60 m tief. Bei dem zweiten Exemplar ist zu bemerken, dass bei demselben sowohl Entoderm als Ektoderm vollständig mit gelben Zellen ausgefüllt waren. Man vergleiche den Tentakelquerschnitt Taf. 7, Fig. 19.

Anmerkung.

Es mögen hier noch die von mir früher nach einzelnen todten Exemplaren beschriebenen Arten *M. Köllikeri* und *M. macrospina*, welche ich jetzt für Jugendformen, resp. Varietäten ansehe, kurz besprochen werden.

Muricea Köllikeri gründet sich auf einen kleinen, Taf. 2, Fig. 8 u. 9 abgebildeten Busch, der, wie ich jetzt bestimmt angeben kann, ausserhalb des Gebietes von Neapel, nämlich bei Messina gefischt und erst nach dem Absterben conservirt wurde. Er zeigt einen eigenthümlichen Habitus, ist genau in einer Ebene verzweigt und stimmt, wie mich nachträgliche genauere Vergleichungen lehrten, in Bau und Vertheilung der Spicula mit einzelnen unzweifelhaft zu *M. chamaeleon* gehörigen Exemplaren überein, nur die Kalkkörper des Skeletes sind kleiner und fast alle bogenförmig, wie sie bei *M. chamaeleon* zwar auch einzeln, aber nie in so grosser Anzahl vorkommen. Wichtig zur Beurtheilung der Artberechtigung wäre die Kenntniss der Farbe im Leben, über die ich jedoch keine Notizen besitze; jetzt sind Polypen und Rinde farblos.

Muricea macrospina, der einzige kleine Busch, den ich meiner Beschreibung in den Mitth. d. Zool. Stat. zu Grunde gelegt und Taf. 2, Fig. 6 abgebildet habe, stammt von der Secca di Chiaja und war, als ich ihn erhielt, farblos, auch fand ich auf der beigegebenen Notiz über Fundort keine Färbung angemerkt. Dieser Umstand, so wie das ganze Aussehen, besonders aber die langen Nadeln des Kelches schienen mir zweifellos für eine eigene Art zu sprechen. Erst durch Untersuchung einer grossen Anzahl von *M. chamaeleon* und die sich daraus ergebende Einsicht über die grosse Variabilität der Spicula derselben wurde ich dazu geführt, *M. macrospina* als Art anzuzweifeln und das beschriebene Exemplar als eine Variation anzusehen, besonders weil es mir nicht gelang, ein zweites übereinstimmendes zu erhalten.

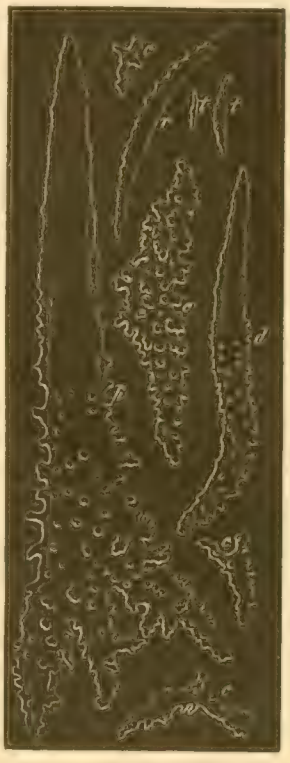


Fig. 46. *Muricea chamaeleon* var. *macrospina*. *t* Nadeln aus den Fiedern der Tentakel, *r* Ringnadeln, *d* Deckelnadeln, *k* eine der 8 grossen Nadeln der Kelchlippen, *c* Nadeln der Rinde.

Muricea placomus Pall.

Wie *Muricea chamaeleon*, so zeigt auch *M. placomus* grosse Verschiedenheiten im Habitus, welche aber hier auf der grösseren oder geringeren Dichtheit der Polypen beruht. Die Farbe ist bei allen mir vorgekommenen Stücken gleichmässig weiss, oder besser gesagt, sie fehlt, denn sowohl die Weichtheile als auch die Spicula sind durchsichtig, farblos. Nur das Skelet ist braun, und diese Farbe kommt, je nach der verschiedenen Dicke der Rinde und der grösseren oder geringeren Anzahl der Polypen auf der gleichen Fläche, in verschiedener Weise zur Geltung. Auch am Schlundrohr habe ich bei lebenden Polypen gelbliche Färbung bemerkt, welche aber möglicher Weise von Nahrungspartikeln herrühren kann. Die Form der Büsche ist sparrig, d. h. die Zahl der Aeste und Zweige ist verhältnissmässig klein, Anastomosen scheinen nicht vorzukommen. Bei einem vor mir liegenden Exemplar (Taf. 3, Fig. 2) mit Anheftungsplatte ist der Stamm von gleichmässiger Dicke (ca. 2 mm) und auf 26 cm Länge abgebrochen. In der Höhe von 9 cm geht von ihm ein Ast ursprünglich ganz senkrecht ab, der eine Länge von 39 cm erreicht und sich von 2 mm Dicke bis auf ca. ½ mm verjüngt. Ganz nahe an der Abbruchsstelle des Stammes entspringt ein zweites, fast 10 cm langes, höchstens 1 mm dickes Aestchen. An diesem Busch ist an den Spitzen die Rinde abgestorben, auf den übrigen Theilen die Polypen gleichmässig verbreitet, aber so dünn gestellt, dass durchschnittlich auf 1 cm Länge nur 12—15 Polypen kommen. Dagegen hatte ich abgerissene Aeste von 20 bis 60 cm Länge theils ganz ohne, theils mit einigen Zweigen in der Hand, bei denen auf 1 cm

Fig. 47. *Muricea placomus*. *p* mittelmässig ausgestreckter Polyp, *t* Spicula der Tentakel, *r* Ringnadel, *k* Kelchnadel, *c* Kalkträger der Rinde.

Länge zwischen 30—40 Polypen kommen und bei denen es oft unmöglich war, ein Stückchen Rinde von 1—2 mm im Quadrat zu isoliren. Von einem solchen Ast ist die Zeichnung (Taf. 3, Fig. 1) genommen. Andere Aeste sind weniger reich mit Polypen besetzt, so dass sie zwischen den beiden Extremen ungefähr die Mitte halten, doch fand ich immer die gedrängte Stellung häufiger. Das Zusammenrücken der Polypen an der Zweigspitze, wie es bei *M. chamaeleon* gewöhnlich ist, habe ich hier nicht bemerkt.

Das Axenskelet besitzt eine hellbraune, an den über 1 mm dicken Aesten und dem Stamm in dunkles Braunschwarz übergehende Färbung und ist viel dichter als bei *M. chamaeleon*, so dass es eher mit dem von *Gorgonia* verglichen werden kann. Die Basalplatte besitzt eine sehr unregelmässige Gestalt, gelbliche Färbung und faserige Structur. Einmal erhielt ich eine ganz abnorm entwickelte, welche sich am leichtesten mit der Taf. 6, Fig. 16 von *Isis* vergleichen lässt. Es findet sich da eine kleinere, in hautartige Blättchen gespaltene Platte, von der eine dünne Axe, deren Rinde und Polypen ausgestorben sind, aufsteigt. Nachdem letztere eine Höhe von ca. 2,5 cm erreicht hat, gehen von derselben wieder ganz ähnliche dünne Blättchen, die zusammen eine zweite Basalplatte darstellen, aus. Etwas höher folgt wieder ein Blättchen, das auf einem Stück einer Muschelschale aufsitzt. Dann kommt eine kräftige Platte, die viel später abgeschieden ist, da über ihr die Axe fast die doppelte Dicke besitzt, und diese Platte ist nach allen Seiten in vielfach übereinander liegende Blätter verzweigt, denen halbzersetzte Holzstückchen ankleben; auch ein kleiner Ast der *Muricea* ist in dieselbe mit hineingezogen. Offenbar lässt sich diese Bildung nur aus einer anfangs mangelhaften Befestigung des jungen Busches und dem Drang nach einer soliden Grundlage erklären. Zu erwähnen ist das Vorkommen von Rinde und Polypen auf dem oberen dickeren Theil des Skeletes, der eine Länge von 23 cm besitzt. An der Spitze fehlen Rinde und Polypen. — Das Skelet enthält keine Kalksalze, oder solche höchstens in minimaler Menge. Das Axenepithel ist sehr deutlich und wurde schon früher von mir eingehend geschildert[1]). (Taf. 8, Fig. 18.)

Die Rinde ist verhältnissmässig dünn, so dass man die Axe und die grossen Ernährungscanäle von aussen erkennen kann, auch die Spicula sind viel sparsamer vorhanden als bei *M. chamaeleon*. Getrocknet fühlt sie sich sehr rauh an, auch kann man schon mit blossen Augen die über die Oberfläche herausragenden Spitzen der Kalkkörper erkennen. — Die Bindesubstanz verhält sich wie bei verwandten Formen, doch will ich hier bemerken, dass ich auf einigen Querschnitten von Zweigen sah, wie die Zellstränge (Ernährungscanäle Kölliker's) sich bis zum Ektoderm erstreckten und sich nicht von letzterem trennen liessen, auch fand ich einzelne Ektodermzellen durch feine Ausläufer in Verbindung mit verästelten Zellen der Bindesubstanz[2]). Die Längscanäle sind in einfacher Weise um den Stamm geordnet und wie bei allen übrigen Formen mit Entodermzellen ausgekleidet. Letztere sind von

1 v. Koch (1).

2) Abbildung in v. Koch (1), Skelet der Alcyonarien.

verschiedener Gestalt und Grösse (Taf. 7, Fig. 24). Der Kern besitzt ein kleines Kernkörperchen (ebenda Fig. 25). Von Kalkkörperchen kommen an der Rinde zwei Arten vor, einfache Spindeln und sogenannte »Stachelplatten«. Erstere sind 400—500 μ lang, häufig etwas gebogen und überhaupt nicht sehr regelmässig gestaltet. Ihre Oberfläche ist mit Warzen bedeckt, die oft sehr niedrig, oft auch ziemlich hoch sind; nicht selten kommt es vor, dass durch gegenseitige Verschmelzung einiger solcher Warzen zwei Spicula fest miteinander verbunden sind. Alle diese Spindeln liegen parallel zur Axe und, wie es scheint, hauptsächlich zwischen den Längscanälen. Die zweite Art von Kalkkörpern besitzt die Gestalt unregelmässiger, mit 3—6 Strahlen versehener warziger Sterne, aus deren Mittelpunkt ein grösserer Strahl entspringt, welcher senkrecht zur Oberfläche der Rinde gestellt ist und, nur von einer ganz dünnen Ektodermschicht bedeckt, über dieselbe hinausragt. Die Spitze dieses Hauptstrahles ist fast glatt (Taf. 3, Fig. 15). — Das Ektoderm der Rinde zeigt hauptsächlich cubische oder auch plattenförmige Zellen, von denen, wie schon oben erwähnt, einzelne durch Fortsätze mit Bindesubstanzzellen in Verbindung stehen. An einzelnen Stellen glaube ich auch eine Hineinwucherung dieser Ektodermzellen in das Mesoderm gesehen zu haben und sogar eine Verbindung solcher mit den feinen Ernährungsgefässen. Nerven- oder Samenzellen habe ich nicht beobachtet, Nesselkapseln finden sich nur spärlich.

Die Polypen sind, wie schon oben hervorgehoben, sehr verschieden dicht gestellt. Die Länge der ausgewachsenen mag bei voller Ausstreckung 1 cm noch übertreffen, der Durchmesser steigt bis 2 mm. Neben diesen grössten Exemplaren giebt es natürlich viele kleinere, oft auch ganz kleine, die wohl Jugendstadien darstellen. Ueber die Orientirung zur Axe habe ich in folgender Weise Beobachtungen angestellt. Ich schnitt von einem conservirten Zweige, dessen Polypen weit ausgestreckt waren, mittels einer Scheere die oralen Hälften ab und konnte nun unter Benutzung einer Lupe die Stellung der sterilen Parietes ziemlich leicht constatiren. Als Resultat einer grösseren Anzahl solcher Beobachtungen ergab sich, dass die Sagittalebenen der Polypen in den verschiedensten Winkeln zu der Axe der Zweige und Aeste gestellt sein können, und dass das Hauptfach gleich oft nach deren Spitze wie nach der Basis gewendet ist. Als Beispiel führe ich ein Aststückchen mit 15 Polypen an. Von diesen waren je einer mit dem Hauptfach nach den Zweigenden gewendet, je zwei nach links und rechts, einer nach Spitze und rechts, drei Spitze links, drei Basis rechts, einer Basis links. — Die Wand der Polypen besteht wie bei *M. chamaeleon* aus abwechselnd durch Nadeln steifen und wegen Mangels derselben sehr dehnbaren zarten Abschnitten. Der Kelch, bei vollständig ausgestrecktem Thier 2—3 mm hoch, ist mit Kalkkörpern, die denen der Rinde gleichen ausgestattet, nur treten die einfachen Spindeln mehr zurück und bei den Stachelplatten steht der hervorragende Strahl nicht mehr senkrecht, sondern schief auf seinen basalen Fortsätzen, so dass er mit seiner Spitze der oralen Seite des Kelches zugewandt ist (Taf. 7, Fig. 26). Der auf den Kelch folgende einstülpbare Theil der Leibeswand entspricht ganz dem entsprechenden von *M. chamaeleon*. Die Ringnadeln sind nur schwach gebogen und mit kleinen Höckerchen gleichmässig besetzt. Ebenso sind sie durch ihre Anordnung von denen bei

M. chamaeleon unterschieden, denn ihre Spitzen begegnen sich immer in der Mitte eines Interparietalraums. Ueber ihm, sich mit in die Tentakeln hinein erstreckend und deren Aussenfläche schützend, folgen immer kleiner werdende (bis unter 100 μ) lange Spicula, von denen die letzten die Form eines von beiden Seiten abgestutzten Cylinders annehmen. Sie liegen noch unter der Basis des Tentakels schräg und in diesem fast parallel zu einander (Taf. 1, Fig. 6). Der Bau der Weichtheile bietet, wie es scheint, kaum Abweichungen von dem bei *M. chamaeleon* beobachteten. Die Lage der Theile im zusammengezogenen Polypen wird am besten aus Fig. 26, Taf. 7 klar, die nach einem Schliff gezeichnet ist. Dazu gehören die Details Fig. 20—23 und zwar stellt dar: Fig. 23 ein Stückchen bei β, mit einigen Entodermzellen des Kelches und einer darunter liegenden Spiculascheide, 22 (α) Entoderm von der eingestülpten Polypenwand, aus langen Zellen bestehend, mit Muskelfasern, 21 (γ) ein ähnliches Stückchen, das sich von dem vorhergehenden durch niedrige Zellen unterscheidet, 20 (δ) ebenfalls ein Stückchen Entoderm von der Stelle des Nadelringes. Zu bemerken ist, dass in dieser Zeichnung, weil der Schliff nicht genau durch die Polypenaxe ging, wahrscheinlich die Nadeln der Tentakel nicht weit genug nach der Spitze zu angegeben sind. — Ausserdem möchte ich noch auf den Holzschnitt oben pag. 28, Fig. 34 hinweisen, welcher einen etwas schematisirten Querschnitt durch das untere Schlundende eines Polypen darstellt und deutlich die mit Geisseln versehene Schlundfalte auf der einen, die einen Nahrungsballen enthaltende auf der anderen Seite zeigt.

Ueber die Lebensweise der *M. placomus* ist mir nichts bekannt. Von gelben Zellen scheinen sie nicht so arg wie andere Verwandte heimgesucht zu werden, ebenfalls fand ich an keinem Exemplar anhängende Selachiereier. Dagegen waren einige, wie die Gedrängtheit der Polypen andeutet, sehr lange Aeste, von denen ein kräftiges Stückchen Taf. 6, Fig. 17 abgebildet ist, mit Eiern einer *Sepia* ziemlich dicht besetzt.

Eine genaue Angabe des Standortes habe ich nur von einem Exemplar verzeichnet: fuori Nisita 80 metri. Doch kann ich mit ziemlicher Sicherheit angeben, dass die Art immer in ähnlichen Tiefen an verschiedenen Stellen des Golfes vorkommt.

Muricea bebrycoides n. sp.

Diese Art, welche mir nur einmal, aber in mehreren Büschen und gut conservirt zukam, nimmt unter ihren Verwandten im Golf eine eigenthümliche Stellung ein. Der Habitus ist sehr ähnlich dem von *Bebryce mollis*, die Rinde schliesst sich durch ihre Spicula nahe an *Muricea placomus*, die Nadeln der Polypen ähneln denen von *Muricea chamaeleon*. Dies Alles bewog mich zur Anwendung des allerdings unschönen Namens *bebrycoides*, der hiermit entschuldigt sein mag. — Von den Büschen, die ich erhielt, und die im Leben weiss ausgesehen haben, sind die jüngsten nur wenige Centimeter hoch und haben nur einige Zweige. Ein etwas grösserer ist trotz seiner geringen Höhe ziemlich stark verzweigt und theilt sich schon wenige Millimeter über der Ansatzfläche in zwei Hauptäste (Taf. 6, Fig. 20 in doppelter

Grösse). Der grösste Busch, welcher einem Ast von *Dendrophyllia* aufsitzt, ist zwar nur ca. 6 cm hoch, aber von ca. ½ cm über der Wurzelplatte an zu einem dichten Bäumchen ausgebreitet (Taf. 3, Fig. 4, nat. Gr.). Ueber die Art der Verzweigung ist zu bemerken, dass dieselbe zwar an jedem Ast nahezu in einer Ebene stattfindet, dass aber die Aeste sich nach verschiedenen Richtungen wenden, und jene dadurch sehr reich werden kann. Verschmelzungen von Aesten sind nicht selten, ich habe sogar zweimal solche zwischen zwei verschiedenen kleinen Büschen beobachtet. Die Ansatzplatte ist klein und sehr dünn, der Stamm erhebt sich von ihr in Form eines kurzen Kegels und hat dann nur noch eine Dicke von 0,8 mm, welche an den dünnsten Zweigen auf 0,2 mm herunter sinkt. Dabei ist das Axenskelet ziemlich fest, elastisch und von gelblicher Farbe. Die Zweige fallen, wegen der im Vergleich zum Axencanal nur dünnen Hornschicht, beim Trocknen zusammen und werden abgeplattet. Ueber das Axenepithel und den feineren Bau der Rinde habe ich keine speciellen Untersuchungen unternommen, dagegen finde ich die Gestalt der Rindenspicula einer genauen Beschreibung werth. Dieselben ähneln denen von *M. placomus*, indem auch sie eine mit Fortsätzen versehene Platte darstellen, welche parallel der Rindenoberfläche liegt und von der eine Erhebung, senkrecht auf diese gestellt, nach aussen hervorragt; diese wird schon bei geringer Vergrösserung deutlich und giebt der Rinde ein eigenthümliches Aussehen (Taf. 6, Fig. 20—21). Noch deutlicher werden diese Hervorragungen an getrockneten Exemplaren. Bei Betrachtung der isolirten Spicula erkennt man, dass die allerdings oft unregelmässige Platte doch in der Regel aus vier conischen, mit ihren dickeren Enden verbundenen Nadeln gebildet wird, die in einer Ebene oder häufiger in einem Theile einer Kugelfläche liegen und mit einander abwechselnd stumpfe und spitze, fast niemals rechte Winkel bilden. Ihre Länge ist verschieden, 30—100 μ, ebenso ihre Gestalt, die bald plumper, bald schlanker erscheint. Die Oberfläche ist mit unregelmässigen, oft eigene Fortsätze bildenden Warzen bedeckt. Ueber dem Berührungspunkt der vier Strahlen erhebt sich der nach aussen gehende Fortsatz, welcher durch seine plattgedrückte Form und die oft fingerförmigen Zacken der Aussenkante einem Hahnenkamm verglichen werden kann (Taf. 1, Fig. 9).

Fig. 48. *Muricea bebrycoides*. *d* Deckelnadeln, *r* Ringnadeln, *t* Tentakelnadeln, *k* Kelchnadeln, *c* Kalkträger der Rinde.

Die Polypen sind an denjenigen Zweigen, welche als die normalen betrachtet werden können, in je zwei einander entgegengesetzten Reihen angeordnet und wechseln in diesen mit einander ab, doch wird diese Regel sehr oft nicht eingehalten (Taf. 6, Fig. 20—21). Da ich die Art nie lebend gesehen habe, so kann ich über Maasse und Aussehen der Polypen im ausgestreckten Zustande nichts angeben; die Höhe der in Alkohol aufbewahrten geschlossenen und retrahirten Exemplare beträgt wenig mehr als 1 mm, nur wenige, bei denen das Köpfchen noch nicht ganz in den Kelch versenkt ist, erreichen 2 mm. Ueber den Bau der

Weichtheile habe ich keine Untersuchungen anstellen können und bleibt mir daher nur noch übrig, die Kalkkörper und ihre Anordnung zu beschreiben. In der Kelchwand zeigen diese alle Uebergänge zu den in der Rinde vorkommenden, nur werden sie nach deren oberem Rande zu durch stärkeres Wachsthum zweier Strahlen, welche die zwischen ihnen stehenden mehr oder weniger verdrängen, in der Weise umgeformt, dass jetzt der einem Hahnenkamm ähnliche Fortsatz in der Mitte einer ca. 300—400 mm langen, gebogenen Spindel aufsitzt (Taf. 1, Fig. 9). Dabei sind die verlängerten Strahlen immer horizontal (senkrecht zur Hauptaxe des Polypen) gelagert und ihre Spitzen schieben sich an den contrahirten Kelchen zwischen einander (vergl. Schliff, Taf. 7, Fig. 35). Von den auf die Kelchspicula folgenden Ringnadeln sind nur zwei bis drei Reihen ausgebildet, aber diese sind in der Mitte sehr dick und oft noch etwas länger als die Kelchspindeln. Ueber ihnen und bis zum Ursprung der Tentakel reichend, befinden sich je drei Deckelnadeln, von denen die mittlere fast gerade und an beiden Seiten abgestumpft ist und in der Richtung der Paries liegt, die seitlichen dagegen in einem Winkel gebogen und nach der mittleren hin geneigt sind (Taf. 1, Fig. 9).

Ueber der durch diese Spicula gebildeten Deckelspitze kommen dann gewöhnlich noch vier Kalkkörper zu stehen, deren Gestalt und Anordnung mit den an ähnlicher Stelle gelegenen Nadeln von *Muricea chamaeleon* (Taf. 1, Fig. 6 α) in hohem Grade übereinstimmt.

Die Spicula der Tentakel liegen in deren Rückwand, sind sehr klein, etwas gekrümmt und flachgedrückt, und entsprechen immer einer Fieder.

Ueber Lebensweise und Aufenthalt der *Muricea bebrycoides* habe ich nur die einzige Thatsache anzuführen, dass die mir zugekommenen Exemplare in einer Tiefe von 130 m zwischen Capri und Ischia gefunden wurden.

Bebryce Philippi.

Diese Gattung wurde von Philippi[1]) aufgestellt, gelegentlich der Beschreibung der einzigen im Mittelmeer vorkommenden Art *B. mollis*, welche derselbe in tiefem Meer bei Neapel aufgefunden hatte. Sowohl seine Diagnose als auch die Artbeschreibungen und die beigegebenen Abbildungen würden nicht hinreichen, die Aufstellung einer neuen Art oder Gattung zu begründen. Dagegen hat Kölliker[2]) durch die genaue Untersuchung ihrer Spicula die Selbständigkeit derselben dargethan, und sie wird seit dieser Zeit als eigene Gattung unter die Muriceadae der Autoren eingereiht. Ich glaube sie zwischen *Gorgonia* und *Muricea*

1) Philippi, in Wiegmann's Archiv 8. Jahrg. 1842. p. 35. Diagnose: *Bebryce*. Polyparium fixum dendroideum, constans axe centrali solida cornea flexili et crusta corticali spongiosa, particulis calcareis repleta, quae in polypos sparsos distantes magnos non retractiles continuatur. Tentacula octo pinnata.

2) Kölliker (1) p. 137, Taf. 18, Fig. 1—3.

einstellen zu müssen, da sie mit der ersteren die Anordnung der Rindenspicula, die ja auch in ihrer Gestalt Annäherung zeigen, gemein hat, und da überdies, wie dort, die Kelche hinsichtlich der Spicula ganz mit der Rinde übereinstimmen. Der Gattung *Muricea* gleicht sie dagegen in der Bewaffnung der Polypen und in der Höhe der freilich ganz anders gebauten Kelche. Eine speciellere Betrachtung der Gattungsmerkmale kann übergangen werden, da nur eine Art bekannt ist.

Fig. 49. *Bebryce mollis*. *p* ausgestreckter Polyp, *t* Spicula der Tentakel, *ac* äussere Schicht der Rinde, *tc* freie tiefere Schicht, *r* Ringnadel.

Bebryce mollis Philippi.

Die zwei Büsche, welche ich in Neapel erhielt und von denen ich nur einen einzigen kurze Zeit lebend beobachten konnte, waren klein, der grösste vielleicht 25 cm hoch. Sie stimmten in ihrem Aussehen mit der von Philippi gegebenen Beschreibung und Abbildung im Allgemeinen überein. Stamm und Aeste sind ziemlich gleich dick, die Polypen sitzen verhältnissmässig weit auseinander. Die Farbe ist bräunlich. Bei einem Exemplar kriecht ein Theil des Stammes auf den Aesten einer *Dendrophyllia ramea*, und von da aus steigen vier Zweige in die Höhe; eine verbreiterte Basis, wie sie sonst gewöhnlich vorkommt, ist nicht vorhanden. Sie ist wahrscheinlich, nachdem sich der Stamm an der *Dendrophyllia* festgesetzt hatte, durch irgend einen Zufall abgerissen worden, und dann die Trennungsstelle durch Ausbreitung der Rinde vernarbt.

Das andere Exemplar bildete einen grösseren Busch mit sehr langen, mehrfach verästelten und häufig mit einander anastomosirenden Zweigen, welche alle nahezu gleich dick, aber durch die Dredge vielfach zerrissen waren. Dieser Umstand, sowie das Fehlen der Ansatzplatte machten es mir unmöglich, die ursprüngliche Gestalt dieses Stückes zu reconstruiren. Dasselbe wurde zwischen Capri und Ischia in einer Tiefe von 130 m gefunden und war weisslich gefärbt. — Das Skelet ist bei beiden Exemplaren hellbraun, ziemlich weich und biegsam und besitzt eine geringe, ziemlich gleichmässige Dicke. Auf dem Querschnitt erkennt man in der etwas bedeutenden Dicke des Axencanals und der mehr blasigen Beschaffenheit der hornigen Wand die Ursache der grösseren Weichheit und Biegsamkeit der Axe *Gorgonia* gegenüber, während sie gerade in diesen Stücken viel Aehnlichkeit mit *Muricea* zeigt. Die Rinde habe ich bei einem noch lebenden Exemplar hell grünlich braun gefunden, bei einem anderen frischen Exemplar war sie nach der Angabe von Salvatore Lo Bianco weiss, bei einem abgestorbenen braun. Ihre Dicke wird von Philippi als bedeutend (»sehr dick«), von Kölliker an trockenen Exemplaren als gering (»dünn«) angegeben. Ich verweise deshalb auf den Querschnitt (Taf. 8, Fig. 31), wo das wahre Verhältniss so genau als möglich dargestellt ist. Die Spicula (Taf. 1, Fig. 1) bilden zwei deutliche Schichten und verhalten sich in ihrer Anordnung und Gestalt denen von *Gorgonia* sehr ähnlich. Die der äusseren Schicht sind dicht gedrängte, mit ihren Hauptaxen senkrecht zur Oberfläche gestellte Körper von kurz conischer Gestalt, deren breitere Fläche in der Regel

nach aussen gewendet ist und lange fingerförmige, zu kleinen Haufen vereinigte Fortsätze trägt.

Der mittlere Theil ist meistens glatt und deutlich conisch, das nach innen gewendete Ende dagegen mit 4—6 kräftigen Fortsätzen versehen, welche wieder kleine secundäre Warzen tragen, oft auch in ihren Enden nochmals getheilt sein können. Häufig zeigen diese Kalkkörper der äusseren Schicht eine Trennungsebene, welche die Hauptaxe in sich enthält, und werden daher von Kölliker[1]) als Zwillinge bezeichnet.

Die Spicula der tieferen Schicht, welche nicht so eng aneinander schliessen, haben sehr verschiedene Form, die aus der vorigen abgeleitet werden kann; durch grössere oder geringere Ausbildung in einer Dimension gleichen sie mehr oder weniger unregelmässigen Spindeln.

Das Axenepithel ist deutlich, sogar an Querschnitten durch einen Ast in der Regel noch gut zu sehen. Die Ernährungscanäle gleichen ganz denen von *Gorgonia* und ebenso ihr Epithel. Die Bindesubstanz enthält nur wenige Zellen die nirgends ein so ausgebildetes Netz wie bei *Gorgonia* bilden. Das Ektoderm ist wegen der vielen Spicula, zwischen die es bei conservirten Thieren durch die Contraction der Bindesubstanz hineingezogen wird, nur schwer genauer zu studiren. Es scheint ein einfaches Cylinder- oder Plattenepithel zu sein, zwischen dem einzelne Sinneszellen etc. zu vermuthen, aber nicht deutlich zu erkennen sind. — An den Polypen lassen sich zwei scharf abgesetzte Theile unterscheiden, der feste, nicht zurückziehbare Kelch und der weiche, in ersteren einstülpbare Theil. Der Kelch ist verhältnissmässig hoch, bei conservirten Exemplaren noch immer reichlich 1 mm. Seine Wandung ist ganz wie die der Rinde gebaut, und es finden sich in ihr auch dieselben zwei Schichten von Kalkkörpern, welche dort eingehend beschrieben wurden. Der Rand nach dem weichen Polypentheil hin ist ausgezackt, doch habe ich es versäumt, die Gestalt dieser Zacken, sowie ihr specielles Verhalten bei der Contraction am lebenden Thier genauer zu betrachten.

Der weiche Theil der Polypen zeigt im Allgemeinen nichts Besonderes, von den übrigen Gorgoniden Abweichendes; ich kann mich deshalb hier auf die Beschreibung der Gestalt und Lage der Spicula beschränken (s. Holzschnitt pag. 55). Beim ausgestreckten Polypen erscheint der basale Theil ganz frei von Kalkkörpern, und so kann man an dieser Stelle Schlundrohr, Filamente und theilweise auch die Geschlechtsorgane leicht durch die Wand erkennen. Am oralen Theile dagegen sind in der Wand bogenförmige Spicula eingelagert, welche mit ihrer Längsrichtung in Ebenen orientirt sind, die senkrecht zur Polypenaxe stehen und deshalb zusammen einen ziemlich festen Ring unter den Basen der Tentakel bilden. Diese Spicula sind an beiden Enden zugespitzt (Taf. 1, Fig. 1, *f*, *g*, *F*, *J*) und an der convexen Seite

1) Kölliker scheint sich über die Lage dieser Kalkkörper innerhalb der Rinde getäuscht zu haben, denn er sagt: »Dieselben sind Schuppen, die von der Mitte aus einen längeren oder kürzeren Fortsatz nach aussen abgeben, der sechs zusammengesetzte Warzen trägt.«

mit höheren Warzen versehen als an der concaven, öfters finden sich auch kleine Abänderungen in der Form. Noch weiter oralwärts, den Tentakeln- und Interparietalräumen entsprechend, finden sich stärkere Nadeln (Fig. 1, *E*), die mit kräftigen Warzen versehen sind und bei sonst gerader Form entweder ein etwas umgebogenes Ende besitzen oder auch in der Mitte unter einem sehr stumpfen Winkel gebogen sind. Diese, meist drei bis vier, bilden ein gleichschenkliges Dreieck mit verhältnissmässig kleiner Basis, die auf dem vorhin beschriebenen Gürtel aufsitzt und dessen Spitze in die äussere Wand eines Tentakels und zwar in dessen Mittellinie fällt (vergl. Holzschnitt). In derselben Höhe, aber zwischen zwei Tentakeln liegt in der Regel noch ein plattes, nadelförmiges einzelnes Spiculum, das in seiner Richtung genau mit dem angewachsenen Rand der Paries übereinstimmt (vergl. Holzschnitt). Auch die Tentakel enthalten Nadeln. Sie sind den Fiedern entsprechend angeordnet und stellen ziemlich platte, etwas gekrümmte und nach den Enden zu in stumpfe Spitzen auslaufende Nadeln dar.

Ueber den Bau der Weichtheile im Einzelnen konnte ich wegen des geringen Materials keine genaueren Untersuchungen machen, auch über das Verhalten des lebenden Thieres ist aus demselben Grunde nichts anzugeben. Das Einzige, was ich noch über einen lebenden Polypen nachzutragen hätte, ist, dass sich die Tentakel ganz ähnlich bewegen wie bei *Gorgonia* und gelbgerandet sind.

Gorgonia Linné.

Unter *Gorgonia* fassen die älteren Autoren eine grosse Anzahl von Formen zusammen, welche nur die mehr oder weniger hornige Beschaffenheit des Axenskelets mit einander gemein haben[1]).

Valenciennes theilt dieselbe in zwei Familien: Gorgoniacea und Gorgonellacea, deren erste durch die rein hornige, beim Uebergiessen mit Salzsäure nicht brausende Axe charakterisirt ist. Zu dieser zählt er die engere Gattung *Gorgonia*, deren Zellen sich auf kleinen Höckern des Sklerenchyms öffnen[2]).

Milne Edwards unterscheidet bei den Gorgoniacea die einzelnen Gattungen hauptsächlich nach der Art der Verästelung und bringt dadurch eine sehr künstliche Eintheilung zu Stande. Kölliker, der wohl zuerst die Wichtigkeit der Spicula für die Systematik erkannt hat, vereinigt merkwürdiger Weise die Arten mit einfachen Spindeln und Klammern im

1) So lautet z. B. die Diagnose bei Lamarck p. 310: Polyparium fixum dendroideum, axe centrali crustaque corticiformi compositum. — Axis, basi explanata fixaque caulescens, ramosus substriatus, solidus, cormus flexilis. — Crusta corticalis axem ramosque vestiens, in vivo mollis, carnosa, polypifera; in sicco spongiosa porosa, friabilis, oscula cellularum ad superficiem insculpta vel prominula.

2) p. 12: Ces cellules s'ouvrent sur un petit tubercule du sclérenchyme saillant sur la tige.

Cönenchym mit denjenigen, welche eine deutliche Rindenschicht von Keulen besitzen, (*Eunicella* Verrill).

Als zu der Gattung *Gorgonia* gehörig werden sechs Arten als im Mittelmeer vorkommend aufgeführt: *G. verrucosa* Pall., *venosa* Valenc., *Rissoana* D. Ch., *clavata* Risso, *subtilis* Valenc., *graminea* Lam. Ich habe vergeblich gesucht, unter dem reichen Material, welches ich in Neapel sammelte, eine grössere Anzahl dieser Arten nach deren Beschreibung wieder zu erkennen. Die letzteren sind aber meistens so unbestimmt und die angegebenen Kennzeichen, wie z. B. die Gestalt der Büsche, die Farbe, das Aussehen der Kelche theilweise so variabel, theilweise auch so von der Art der Aufbewahrung abhängig, dass ich endlich von jeder Arttrennung absehen zu müssen glaubte und in einer früheren Mittheilung[1]) mein ganzes Material zu einer Species *G. verrucosa* stellte, von der ich allerdings wieder einige Varietäten unterschied. Ich glaubte mich dazu um so mehr berechtigt, als ich für die Spicula, die sonst so sichere Kennzeichen bieten, nicht die geringste Verschiedenheit in Gestalt, Grösse oder Vertheilung nachweisen konnte, und bin auch nur durch praktische Gründe bewogen worden, im Folgenden drei Species als *G. Cavolini*, *G. verrucosa*, *G. profunda* gesondert zu schildern.

Fig. 50. *Gorgonia Cavolini*. *p* ausgestreckter Polyp mit Kelch, *a* geschlossener Kelch von oben gesehen, *ac* äussere Keule, *tc* tieferes Spiculum der Rinde.

Gorgonia Cavolini n. sp.

Ich beginne mit dieser in der vorläufigen Mittheilung[1]) als rothe Varietät angeführten Art, weil deren Bau schon am besten bekannt und mir von derselben das meiste Material vorlag, und will zuerst mit einigen Worten die Anführung unter neuem Namen zu entschuldigen versuchen. — Pallas (pag. 196) beschrieb zuerst genauer eine *Gorgonia verrucosa*, deren Diagnose von Linné aufgenommen wurde, und gab deren Farbe als weiss an. Trotzdem stellte Cavolini[2]) die von ihm so sorgfältig untersuchte rothe *Gorgonia* zu derselben Art, gab dabei eine neue ausführlichere Diagnose, und setzt in sie die Worte: corio rubro colorato. Nur dem genauen Esper scheint dies aufgefallen zu sein[3]), er vermuthet, Cavolini habe *Gorgonia* (*Sympodium*) *coralloides* bei seiner Beschreibung vor sich gehabt, und führt ihn deshalb auch in seiner Citatenliste nicht an. Die übrigen Autoren haben in der Regel die Farbe als weiss

1) v. Koch (3).

2) Gorg. pag. 1 und 39. Taf. 1 und 4.

3) Esper, pars 2, pag. 65. Es heisst dort: »Auch die Kennzeichen, welche Herr Cavolini in Bezug des Linné'schen Systems angegeben, weichen von unserer Horncoralle allzusehr ab. Es ist die Form ganz verändert und führt überdies eine hochrothe Rinde. — Die *Gorg. verrucosa* hat auch im frischen Zustande, oder aus der See genommen, wie der Genfer Marsigli beobachtet hat, eine weisse Farbe«. Was die Abbildungen betrifft (und auch den Unterschied der Poren), so muss ich sagen, dass sowohl die Abbildungen von Esper, als auch die auf Taf. 1 und 4 von Cavolini nicht gerade sehr gut sind. Ausserdem muss man aber nicht vergessen, dass Esper seine Zeichnung nach einem getrockneten, Cavolini die seinigen nach lebenden Exemplaren verfertigt hat.

angegeben, aber dabei ruhig Cavolini citirt, wie z. B. Milne Edwards[1]). Dieser citirt: »Cavolini Mem. per serv. etc. pag. 7 (wo die oben erwähnte Diagnose steht), Fig. 1, pl. 1« und seine Beschreibung schliesst er mit dem Satz: »Couleur blanchâtre«, bildet auch die weisse Form ab[2]). Nur Sars, der auch *G. verrucosa* Cav. citirt, giebt p. 7 für die bei Nisita gefundene *Gorgonia* an: »Dens Farbe i levende Tilstand er livlig minierød, men ved Tørring bliver den snart gulhvid.«

Will man nun, wie ich es hier gethan habe, die weisse und rothe Form specifisch unterscheiden, so muss nach dem Angeführten die weisse als *Gorgonia verrucosa* Pallas bezeichnet werden, die rothe aber einen neuen Namen bekommen. Ich glaube, dass keiner würdiger ist ihr Pathe zu sein, als Cavolini, der durch die genaue Beobachtung derselben im Verständniss des Corallenorganismus seiner Zeit so weit vorausgeeilt war.

Die *Gorgonia Cavolini* bildet Büsche von 10—50 cm Höhe und sehr verschiedener Gestalt, wie Taf. 4, Fig. 1—3 und 5—14 zeigt, doch stimmen diese alle darin mit einander überein, dass die Aeste und Zweige, wie schon die älteren Autoren angeben, in einer Ebene ausgebreitet sind. Der Gesammtumriss ist in der Regel elliptisch, wobei die Höhe grösser ist als die Breite, häufig findet auch das Umgekehrte statt, doch scheinen dann die Büsche immer im Wachsthum gehindert zu sein (Fig. 2). Solche Formen wie die 1, 3, 12 abgebildeten gehören zu den Ausnahmen, erschweren aber doch die Trennung nahe verwandter Arten bedeutend, besonders wenn man nur wenige Exemplare zur Vergleichung vor sich hat. — Jeder Busch ist mit einer basalen Platte von rundlicher Form, auf irgend einer Unterlage, am häufigsten Felsen, aufgewachsen. Von dieser erhebt sich der Stamm mehr oder weniger senkrecht, und beginnt bald Aeste abzugeben, welche sich reichlich verzweigen, und zwar immer so, dass der junge Ast oder Zweig an seinem Ursprung fast senkrecht dem älteren aufsitzt, also kaum je der Schein einer Dichotomie entsteht. Verschmelzungen zweier Zweige kommen selten vor. Die Dicke der Zweige und Aeste ist im lebenden Zustande, je nach der Wasseraufnahme verschieden, und im geschwellten Zustande sehen die Zweige fast eben so dick aus wie die Aeste, was bei Spiritusexemplaren nicht der Fall ist.

Die Polypen sind ziemlich dicht gestellt und an den dünnen Zweigen so angeordnet, dass sie zwei Reihen bilden, welche sich einander gegenüber stehen, und in der Verzweigungsebene des Busches liegen. Dadurch bleiben die den Flächen des Busches entsprechenden Seiten der Zweige frei von Polypen und zeigen eine glatte, mehr oder weniger ebene Oberfläche. An dickeren Zweigen und Aesten wird die Vertheilung unregelmässig und dadurch der bei *G. verrucosa* durchgehends beobachteten ähnlich. Im ausgestreckten Zustande erscheint der weiche, einstülpbare, durchsichtige Theil, welcher die Tentakel trägt, scharf abgesetzt von dem Kelch, der an seinem Rande in dreieckige, abgerundete Läppchen getheilt ist. Von diesen Läppchen sind bei jungen Polypen acht vorhanden, den acht Parietes ent-

1) Milne Edwards et Haime. 1ère partie p. 159.
2) ibid. Atlas Pl. A. 4.

sprechend, bei den älteren dagegen sind in der Regel drei von jenen zu einem einzelnen grösseren Lappen verschmolzen, der aber nicht selten noch Spuren seiner Entstehung trägt (vergl. oben den Holzschnitt, sowie Taf. 7, Fig. 28—34).

Dieser grössere Lappen ist, wenigstens an den dünneren Zweigen oder bei jungen Büschen, wo die Anordnung der Polypen regelmässig erscheint, immer so gestellt, dass seine Breitenaxe parallel zu der Zweigaxe steht. Häufig liegen dabei in einer Polypenreihe alle diese Hauptlappen auf einer Seite, oft schiebt sich aber dazwischen ein einzelner Polyp ein, bei dem der Hauptlappen nach der anderen Seite gewendet ist, und nur selten und auf kurze Strecken fand ich dieselbe regelmässig alternirend. Sind die Polypen eingezogen, so erscheint der ganze Busch mit rundlichen Warzen bedeckt, und diese zeigen deutliche, radiale Furchen, welche die Grenzen der Kelchlappen markiren und auch noch am getrockneten Exemplare leicht zu erkennen sind. Dabei erscheint immer die Furche, welche den Hauptlappen von den kleineren trennt, besonders stark ausgeprägt, und in Folge der eben beschriebenen Anordnung steht dieselbe parallel der Zweigaxe. Die Farbe der *G. Cavolini* ist ein schönes und lebhaftes, dabei aber doch zartes Mennigroth, das in seiner Nüance nur wenig abändert, am häufigsten in ein intensives Gelbroth. Bei den Polypen geht die Farbe wegen der Durchsichtigkeit derselben mehr in Hellroth oder Gelblich über, ganz weisse oder ungefärbte Polypen habe ich bei dieser *Gorgonia* nie gefunden.

Ueber die Aufenthaltsorte hat schon Cavolini genau berichtet, und so kann ich nur seine Beobachtungen bestätigen. Am häufigsten sind es Grotten oder Felswände, an denen oft viele Exemplare nahe beisammen sitzen und zwar immer so, dass die Hauptebene des Busches senkrecht auf der Grundfläche steht, mag dieselbe eine Neigung haben wie sie will. Tiefes Wasser liebt sie nicht, dagegen findet man sie oft dicht unter dem Wasserspiegel angeheftet. Aus grösserer Tiefe mit dem Schleppnetz erbeutete Exemplare waren immer auf Steinen angeheftet und zeigten häufig durch unregelmässiges Wachsthum, nicht selten auch in ihrer Farbe, die manchmal gelbroth, manchmal mehr hellroth war, Abweichungen von der typischen Form, und wenn man will, Annäherung an die *G. verrucosa*. Doch habe ich unter anderen einmal auf einem Stein (ca. 30 m tief) zwei fast gleich hohe (30 cm) Gorgonienbüsche erhalten, von denen der eine in der Reichlichkeit der Verzweigung, der mennigrothen Farbe etc. sich als ein charakteristisches Exemplar der *G. Cavolini* erwies, während der andere die weiter unten pag. 83 geschilderten typischen Eigenschaften der *G. verrucosa* zeigte.

Anatomie.

Wir haben hier die Axe, die Rinde und die Polypen zu unterscheiden.

Die Axe oder das hornige Innenskelet, das die Gestalt der Büsche bedingt, ist am Stamm, an den Aesten und dickeren Zweigen dunkelbraun, theils in's Röthliche, theils in's Gelbliche ziehend, bis nahe zu Schwarz; an den dünneren Zweigen wird die Farbe heller, mehr und mehr gelblich und erscheint endlich an den Spitzen weisslich gelb. Auch die basale

Ausbreitung des Axenskelets hat meistens eine etwas hellere Farbe. Die Oberfläche besitzt einen fettigen Glanz, der durch Reiben mit einem Tuche lebhafter wird, und zeigt eine zarte Sculptur, die sich besonders deutlich in Form von Längsstreifungen, welche Ernährungscanälen entsprechen (s. unten pag. 63), ausdrückt. Der Querschnitt der, mehr oder weniger gebogenen Aeste und Zweige ist entweder kreisförmig oder elliptisch, wobei dann die Längsaxe der Ellipse der Breitenausdehnung des Busches entspricht. Dort, wo ein Zweig dem andern aufsitzt, ist der Querschnitt des ersteren in der Richtung des zweiten ausgedehnt, so dass oft eine keilförmige Kante entsteht. Die Festigkeit des ganzen Axenskeletes ist, besonders an den dickeren Stücken, ziemlich bedeutend. Beim Biegen zeigt es sich sehr elastisch, springt aber, besonders im trocknen Zustande, wenn die Elasticitätsgrenze überschritten wird, rasch entzwei. — An Quer- und Längsschnitten erkennt man mittels des Mikroskops leicht die Zusammensetzung der Axe, welche am leichtesten verständlich wird, wenn man bei der Schilderung von der Spitze, die eine cylindrische, oben abgerundete Gestalt hat, ausgeht. Hier erscheint das Axenende noch weich und durchsichtig (Taf. 8, Fig. 17) und man erkennt den Aufbau aus einer Membran, welche mit Flüssigkeit gefüllt ist, und aus feinen Fasern, die von ihr ausgehen und ein spongiöses Netzwerk bilden. Weiter basalwärts schliessen sich an das eben beschriebene Ende ähnliche Theile an, welche wie dieses nach der Spitze zu durch eine uhrglasförmige Membran geschlossen sind. Dabei wird der Theil der Membran, welcher den Cylindermantel bildet, durch Auflagerungen, die das Axenepithel ausscheidet, immer dicker und fester, so dass man noch weiter nach unten deutlich eine aus concentrischen Lamellen bestehende, äussere Hornschicht und einen inneren, von spongiöser Masse ausgefüllten und durch seine Querwände getrennten Canal, den Axencanal, unterscheiden kann. Wie bei anderen Gorgoniden behält der Axencanal in allen Theilen der Axe seine gleiche Dicke von ca. 0,25 mm, während die Hornschicht nach der Basis zu immer dicker wird, so dass der Durchmesser des Stammes auf ungefähr 3, höchstens 4 mm steigen kann. — Die Farbe der Hornmasse erscheint bei durchfallendem Lichte und an hinreichend dünnen Stücken lebhaft gummiguttgelb. (Ueber ihre Zusammensetzung siehe Krukenberg.).

Die Rinde oder das Cönosark ist eine das Skelet in nahezu gleicher Dicke überziehende, eigenthümliche, fast weiche Masse, die sich im Leben glatt schleimig, in Alkohol oder trocken aufbewahrt aber rauh anfühlt und durch Reiben zwischen den Fingern nicht schwer vom Skelet getrennt werden kann. Sie besitzt eine ziemlich gleichmässige rothe Farbe, welche beim Trocknen, besonders wenn dies an der Sonne geschieht, sehr schnell verschwindet, dagegen, mit Alkohol ausgezogen, längere Zeit aufgehoben werden kann. Die Structur der Rinde ist eine ziemlich complicirte. Nach innen, der Axe aufliegend, kommt zuerst eine Lage epithelialer Zellen, das Axenepithel; darauf folgt nach aussen hin das sogenannte Mesoderm, eine dicke Lage hyaliner Substanz, welche spindelförmige Zellen und Spicula einschliesst und in der die Ernährungscanäle verlaufen, welche die Polypenhöhlen unter einander verbinden. Zu äusserst folgt dann wieder eine Epithelschicht, das Ektoderm.

Das Axenepithel (Taf. 8, Fig. 17) ist überall eine einfache Zellschicht, die ohne

eine Lücke das ganze Hornskelet, welches von ihr von Anfang an gebildet und durch fortwährend neue Ausscheidungen immer mehr verdickt wird, gleichmässig überzieht. Die einzelnen Zellen sind an den Zweigspitzen höher als breit, körnchenreich und besitzen einen deutlichen, durch verschiedene Tinctionsmittel leicht nachweisbaren Kern. Etwas entfernter von der Spitze werden die Zellen immer flacher und breiter, bald gelingt es nur noch schwer den Kern nachzuweisen und schon einige Millimeter weiter ist er ganz unkenntlich geworden oder vielleicht zerfallen, wenigstens konnte er von mir durch kein Färbemittel mehr nachgewiesen werden. Dabei werden die Zellen immer flacher und erscheinen auf den Quer- und Längsschnitten durch Zweige und Aeste schliesslich nur noch in Form einer dünnen Lamelle, in der man nur in den günstigsten Fällen die Grenzen der einzelnen Zellindividuen unterscheiden kann. Besser sind dieselben zur Ansicht zu bringen, wenn man von einem Stückchen Cönosark die äusseren Schichten vorsichtig abträgt, so dass nur noch ein dünnes Häutchen übrig bleibt, dann dieses vom Skelet ablöst und nun am besten in gefärbtem Zustande von innen betrachtet. Es zeigen sich dann die Axenepithelzellen als polyedrische Platten mit abgerundeten Ecken und sehr deutlichem Contour, die Fläche erscheint punktirt gekörnelt. In ähnlicher Weise erscheinen diese Zellen auf Schliffen tangential zur Axe und sind daher mittels letzterer Methode am leichtesten zu demonstriren. Schnitte in dieser Richtung geben wegen der Härte der Axe und der leichten Zerstörbarkeit des Epithels selten gute Resultate. — Die hyaline Grundsubstanz, das Mesoderm, bietet nur wenig zum Beschreiben. Sie ist ziemlich homogen, schrumpft stark beim Trocknen und im Alkohol, und ist gegen das Ektoderm und das Axenepithel glatt abgegrenzt. Ihre Farbe ist im Leben röthlich. Schnitte durch conservirte Exemplare lassen sich in Carminlösung schwach tingiren. — Die in der hyalinen Substanz eingebetteten Zellen sind theils rundlich, häufig aber gestreckt oder spindelförmig und bilden ein Netzwerk, welches vielfältig mit dem Ektoderm zusammenhängt, aber auch mit den Entodermzellen der Ernährungscanäle in Verbindung steht. Dabei sind die einzelnen Stränge, welche dieses Netzwerk zusammensetzen, entweder stärker und bestehen dann aus dicht neben einander liegenden Zellen, oder sie erscheinen nur von feinen Fäden gebildet, in denen hin und wieder eine lange spindelförmige Zelle, oft mit mehreren Ausläufern, eingeschaltet ist. Die einzelnen Zellen besitzen einen rundlichen Kern, der sich leicht färben lässt, und haben auf Querschnitten, also nach der Behandlung mit Alkohol, ein körniges Aussehen. — Die Spicula, welche einen grossen Theil des Mesoderms erfüllen, werden, wie die Entwickelungsgeschichte (s. pag. 80) lehrt, in den tieferen Zellen des Ectoderms gebildet und sind wahrscheinlich auch in späterer Zeit noch von einem Rest der ursprünglichen Zelle umgeben. Es gelang mir an den Querschnitten ziemlich dicker Zweige noch Kerne in der Spiculascheide nachzuweisen. Sie kommen in zwei Formen vor, als Spindeln und als Keulen. Letztere stellen eine einfache, aber dichte Lage dar und überkleiden die ganze Oberfläche des Mesoderms, indem die einzelnen Keulen zu derselben normal gerichtet sind, wie Mosaikstifte. Gestalt und Grösse ist in der Regel wenig variabel (Länge ca. 75 μ) und es reicht ein einziges Exemplar hin, um daran die Gattung zu erkennen. Eine Beschreibung der Ge-

stalt, welche doch kaum eine Abbildung ersetzen kann (Taf. 1, Fig. 2), zu geben ist nicht ganz leicht. Am einfachsten stellen wir uns ein solches Spiculum vor als einen Kegel, der mit seiner Basis, die nach aussen convex abgerundet ist, in der Peripherie der Rinde liegt. An seiner Mantelfläche verlaufen Längskanten, die ihm meist einen fast sechseckigen Querschnitt geben, und welche ungefähr in der Mitte zu grösseren Erhebungen anschwellen, auf denen noch kleinere Zacken sitzen. Kurz vor der Spitze, die auch mehrere kleine Warzen trägt, ist ein Kranz von Hervorragungen vorhanden, der mit jenen zusammen eine Art von Knopf darstellt. Letzterer ist in die hyaline Substanz eingesenkt, während der grössere Theil der Keule, wenigstens bei conservirten Thieren, frei zwischen den Ektodermzellen hervorragt. Die Spindeln (Fig. 4) sind einfacher zu beschreiben; die Grundform ist ein an beiden Seiten zugespitzter Cylinder. An diesem sitzen dann auf jeder Seite 3—5 Kränze von ziemlich unregelmässig vertheilten stumpfen Warzen, die wieder mit secundären Fortsetzungen bedeckt sind. Die Lage der Spindeln im Mesoderm ist eine ziemlich ungeordnete, doch läuft meistens ihre Hauptaxe mit der Längsaxe des ganzen Zweiges nahezu parallel. Die Länge beträgt ca. 250 μ. — Die beiden beschriebenen Nadelarten bestehen aus einer farblosen Masse, sind stark lichtbrechend und zeigen auf Schliffen und beim Zerbrechen krystallinisches Gefüge. Durch sehr langsames und vorsichtiges Entkalken lassen sich die anorganischen Substanzen (Kalksalze etc.) vollständig entfernen und es bleibt dann ein die Gestalt des Spiculum genau wiedergebendes, organisches Skelet zurück. Dieses ist ausserordentlich zart, lässt sich aber färben und zeigt sich dann aufgebaut aus concentrischen, der Oberfläche parallel laufenden Blättern, die durch ein kaum sichtbares Gewebe mit einander verbunden sind (Taf. 8, Fig. 8 u. 9). Am besten erkennt man diese Structur an dünnen Querschnitten der Spicula. Die unorganischen Theilchen zu isoliren ist weit schwieriger. Man kann die einzelnen Spicula tagelang mit Kalilauge kochen, ohne dass sie ganz zerfallen[1]), weil die Schichten von organischer Substanz immer wieder von den Kalkschichten bedeckt und dadurch gegen die Einwirkung des Kali geschützt sind. Dagegen wird an der Oberfläche schon nach kurzer Behandlung mit Kali die organische Membran zerstört, und der Kalk erscheint dann bei ganz starken Vergrösserungen in Gestalt winziger Krystalle (Taf. 8, Fig. 10), die sich durch Klopfen auf das Deckglas theilweise isoliren lassen.

Die Ernährungscanäle verlaufen der Länge nach in der Rinde, liegen stets näher an der Axe als an der Peripherie und stehen mit einander und mit den Polypenhöhlen in Communication. In der Regel sind an den Zweigen und Aesten von mittlerer Dicke acht grössere vorhanden, zwischen denen, etwas mehr nach der Peripherie hin, acht dünnere verlaufen (Taf. 8, Fig. 32—35); nur an den Spitzen wird ihre Anzahl geringer und an stärkeren Aesten und dem Stamme wird dieselbe grösser und die Anordnung meistens unregelmässiger. Die Canäle sind ausgekleidet mit einer Lage von Entodermzellen, die in das gleiche Gewebe der Polypen übergeht. Die einzelnen Zellen sind meist höher als breit, besitzen bläschen-

1) Leichter geht dies bei ähnlichen Gebilden verwandter Formen.

förmige Kerne mit Kernkörperchen und, wie man sich am lebenden Thier überzeugen kann, Wimpern oder Geisseln, durch welche der Inhalt der Canäle bewegt wird. An Querschnitten durch conservirte Thiere gelang es mir nicht die Wimpern nachzuweisen, und ich weiss daher auch über ihre Anzahl, Vertheilung etc. nichts Näheres zu sagen.

Das Ektoderm ist in seinem feineren Bau am schwierigsten zu studiren. Auf Querschnitten durch mit grösster Vorsicht entkalkte Zweige ist es in der Regel zerrissen oder ganz zerstört, und an Schliffen von in Harz eingeschlossenen Stücken sind die einzelnen Zellen so geschrumpft, dass man wenig daran sehen kann. Diese Deformationen rühren wohl hauptsächlich davon her, dass die Ektodermzellen und ebenso auch die hyaline Substanz stark schrumpft, während die keulenförmigen Spicula, welche gerade hier sehr dicht stehen, ihre Gestalt nicht verändern. Es gelang mir deshalb nur mit Mühe nachzuweisen, dass die Ektodermzellen ein Cylinderepithel bilden, an dessen Basis aber noch kleinere Zellen mit deutlichem Kern immer zwischen je zwei peripherischen Enden von Keulen liegen. Deutliche Sinneszellen konnte ich nicht unterscheiden, ebenso wenig nervöse Elemente, welche doch jedenfalls vorhanden sind, wie ich auch nach Macerationspräparaten vermuthe.

Die Polypen lassen sich nur willkürlich von dem Cönosark abgrenzen. Im normalen, das heisst ausgestreckten Zustande bildet die basale Hälfte jedes Polypen eine Höhlung im Cönosark, welche mit den Ernährungscanälen in Verbindung steht, während die orale Hälfte über jenes hervorragt, aber mit ihrer Wandung daran sich anschliesst. Diese letztere Hälfte besitzt eine dünne, ziemlich durchsichtige, sehr dehnbare Wandung und trägt an ihrem freien Ende die Mundscheibe mit der Mundöffnung und die acht gefiederten Tentakel. Die Wand der aboralen Hälfte, der Kelch, wird von einer Fortsetzung des Cönosarks gebildet, ist ziemlich steif und dick, und setzt sich von der oralen Hälfte mit einem scharfen, in 8 resp. 5 Lappen getheilten Rande ab. In der Polypenhöhlung befindet sich das Schlundrohr, welches vom Munde aus bis in den Kelch herabsteigt und am lebenden Polypen schon mit blossem Auge, leicht aber mit der Lupe zu sehen ist. Das Schlundrohr wird umgeben von den acht Radialscheidewänden (Parietes), welche sich an der Wand befestigen und dort als feine Linien sichtbar werden. An den freien Rändern derselben befinden sich Mesenterialwülste und die Geschlechtsorgane, welche wie bei allen übrigen Alcyonarien so angeordnet sind, dass zwei Scheidewände mit längeren Wülsten keine Geschlechtsorgane tragen. Eine bestimmte Beziehung der Lage der Richtungsscheidewände oder der Mundspalte zur Zweigaxe konnte nicht constatirt werden.

Bei der genaueren Betrachtung der Polypen wollen wir mit den Tentakeln beginnen, da diese sich wegen ihrer Durchsichtigkeit verhältnissmässig leicht mit nicht zu geringer Vergrösserung lebend beobachten lassen und auch gut zu isoliren und dann mit Reagentien zu behandeln sind. Jeder Tentakel wird gebildet von einem conischen Schlauche (Schaft), der am engeren Ende geschlossen ist und am weiteren in die Polypenhöhlung mündet. Er ist mit secundären, ihm ähnlich gebauten Schläuchen (den Fiedern) besetzt, welche in zwei Reihen von je 6—10 angeordnet sind, und zwar in der Weise, dass sich an der Innenseite der Basis

des Schaftes die beiden Reihen einander zuneigen, während an der Spitze desselben gerade das Umgekehrte stattfindet. Dabei sind die Fiedern an der Basis und an der Spitze kürzer, die mittleren länger. Ist der Tentakel sehr ausgestreckt, so steht von den Fiedern an der Spitze die vorderste auf der einen, die nächste auf der anderen Seite, erst die mittleren und hinteren stehen gerade gegenüber. — Die Wand der Tentakel ist ebenso zusammengesetzt wie das Cönosark, nur ist hier das Mesoderm zu einer ganz dünnen Membran reducirt, die structurlos zu sein scheint und weder Zellen noch Spicula enthält. Das Ektoderm bildet eine Schicht von verschiedener Dicke, die dicksten Stellen, z. B. die Fiederenden, werden durch Anhäufung von Nesselzellen gebildet, deren Kapseln wie bei anderen Gorgoniden nur sehr klein sind und einen ganz dünnen spiraligen Faden bergen. Sonst ist am frischen Tentakel nicht viel zu bemerken und erst durch Maceration kann man verschiedene Zellarten unterscheiden: 1) die schon oben angeführten Nesselzellen, welche oval sind, eine Nesselkapsel von verschiedener Ausbildung einschliessen und auf dem Mesodermhäutchen mittels eines Fortsatzes aufsitzen, 2) dünne, lange Zellen, welche theilweise als Sinneszellen zu deuten sind, und 3) Muskelepithelzellen mit ihren Fortsätzen, die an der Spitze der Tentakel ziemlich kurz sind (Taf. 7, Fig. 2), sonst aber eine grössere Länge erreichen und rund herum nahezu gleichmässig vertheilt sind.

Ganglienzellen habe ich nur an der Basis der Tentakel beobachtet. Sie besitzen mehr oder weniger häufig sehr lange charakteristische Fortsätze (Taf. 8, Fig. 5), welche sich ziemlich weit an dem Tentakel herauf erstrecken und dort wahrscheinlich mit anderen Ganglienzellen zusammenhängen, die mir entgangen sind[1]).

Das Entoderm bildet eine einfache continuirliche Lage, deren Zusammensetzung aus einzelnen Zellen am lebenden Thier kaum zu constatiren ist. Es erscheint bei starker Contraction ziemlich dick, während es bei voller Ausdehnung des Tentakels entsprechend niedriger wird; aber auch bei stärkster Contraction schieben sich die Zellen nie so aneinander wie im Ektoderm, wo man nach der Lage und der Anzahl der Kerne oft eine Mehrheit von Schichten übereinander zu sehen glaubt. Die Entodermzellen besitzen Wimpern, welche den Inhalt der Tentakel in lebhaft wirbelnde Bewegung versetzen. Ihre genauere Gestalt und Grösse konnte ich leider weder messen noch abbilden, da es mir nicht glückte sie zu fixiren. An conservirten und gefärbten Tentakeln und an Schnitten durch dieselben sind die einzelnen Zellen des Entoderms sehr leicht zu unterscheiden, da sowohl ihre Grenzen als auch die Kerne sehr deutlich hervortreten.

Die Wand des durchsichtigen, oralen Polypentheils geht direct in die Wand der Tentakel über und hat eine ähnliche Zusammensetzung wie diese, nur sind die Nesselkapseln in geringerer Anzahl vorhanden. Wegen der sehr grossen Ausdehnbarkeit hat sie auf Schnitten ein sehr verschiedenes Ansehen.

1) Wie schon in der Einleitung bemerkt, habe ich das Ektoderm nicht hinreichend studiren können, um mir über die einzelnen Elemente, über ihre Beziehungen zu einander und besonders über das Nervensystem in seiner ganzen Ausdehnung klar zu sein, und beschränke mich deshalb auf diese wenigen Angaben.

Die Mundscheibe zeigt im Grossen und Ganzen dieselbe Zusammensetzung wie die Tentakelwand, nur ist sie dicker, was besonders für die Mesodermschicht gilt. Die histologische Untersuchung bietet wegen der Unzugänglichkeit dieses Objectes am lebenden Thier und der Schwierigkeit, dasselbe im ausgestreckten Zustande zu erhalten, viel Missliches; und so konnte ich mich deshalb über die Anordnung der Nervenzellen nicht genau orientiren. Die Muskelfasern laufen concentrisch um die Mundöffnung und stehen direct um den Mund viel dichter als weiter nach den Tentakeln zu. Die Mundöffnung ist in der Regel unregelmässig elliptisch, häufig der eine »Winkel« etwas weiter ausgerundet als der andere, beim Verschluss erscheint sie als gerade oder wenig gewellte Linie. — Der Schlund bildet eine im ausgestreckten Zustande cylindrische, mit ihrem Ende noch zwischen die Kelchlappen hinunterragende Röhre, welche sich von der Leibeswand hauptsächlich durch die stärkere Entwickelung des Ektoderms unterscheidet. — Die Parietes werden wie bei allen Corallen aus einer Bindesubstanzlamelle gebildet, welche mit der Bindesubstanz der Wand und des Schlundrohres zusammenhängt und sternförmige Bindegewebszellen enthält. Diese Lamelle ist sehr contractil und auf beiden Seiten von Entoderm überzogen, welches im vollkommen ausgestreckten Zustande ziemlich niedrig und von wellenförmiger Contour erscheint, indem nämlich die einzelnen Zellen nach ihren Grenzen zu eine erheblich geringere Höhe haben als in der Mitte, wo der Kern eine rundliche Erhebung veranlasst. Bei starker Contraction der Polypen dagegen sind die Zellen zusammengedrängt und erhalten ein mehr oder weniger cylindrisches Aussehen. Unter dem Entoderm und zwar immer nur auf der einen Seite einer Paries liegen lange und kräftige Muskelfasern (Taf. 7, Fig. 3; es scheint, dass einzelne nahezu die Länge der Scheidewand erreichen können), welche den Muskelwulst (Fahne) zusammensetzen und einen deutlichen Kern, der von etwas körnigem Protoplasma umhüllt ist, besitzen. Auf der anderen Seite der Bindegewebslamelle befinden sich zarte Querfasern, die sich auch auf die Rumpfwand erstrecken und Fortsätze der Entodermzellen sind. Die Anordnung der Parietes ist die bei allen Alcyonarien gewöhnliche. Auch in Betreff der Filamente und der Geschlechtsorgane ist kaum etwas Bemerkenswerthes anzuführen, besonders da es mir hier nicht gelungen ist, solche Stadien junger Eier aufzufinden, welche sich auf andere Zellen zurückführen liessen. Die jüngsten Geschlechtszellen waren immer schon deutlich zu erkennen, zeigten kuglige Gestalt und färbten sich stark. Sie erschienen immer so an den Stiel älterer Eier hinangedrängt, dass ich ihre Beziehungen zum Epithel nicht genauer erkennen konnte. — Die Wand des Kelches braucht keine eigene Beschreibung, sie ist einfach eine Fortsetzung des Cönosarkes und enthält, wie dieses, und auch in gleicher Anordnung keulen- und spindelförmige Spicula.

Physiologie.

Unter dieser Ueberschrift mögen die mehr zufälligen Beobachtungen am lebenden Thier Platz finden, denn an eine systematische experimentale Untersuchung konnte wegen der

Schwierigkeit des Gegenstandes und der Kürze meines jeweiligen Aufenthaltes in Neapel nicht gedacht werden.

Ueber die Art der Ernährung lässt sich nur angeben, dass durch Wimpern des Entoderms sowohl in den Polypen als auch in den sie verbindenden Canälen des Cönenchyms lebhafte Strömungen des flüssigen Inhaltes stattfinden, und dass derselbe, wie man sich durch längeres Betrachten der Mundöffnungen eines Busches überzeugen kann, manchmal mit dem umgebenden Meerwasser sich direct mischt, während er zu anderen Zeiten durch Schliessung der Mundöffnungen von demselben abgeschlossen ist. Auch kann man häufig beobachten, dass die Tentakel sich nach innen umbiegen, ihre Spitzen in den Oesophagus stecken und dann sich wieder ausstrecken. Trotzdem habe ich aber niemals, weder in den Polypenhöhlen noch im Canalsystem, Spuren von geformter Nahrung angetroffen, auch nie irgend einen erkennbaren Gegenstand mittels der Tentakel in den Mund einführen sehen. Ich muss daher glauben, dass entweder die in Gefangenschaft gehaltenen Thiere gar nicht fressen und sich nur deshalb so lange, scheinbar gesund, erhalten, weil sie gut hungern können, oder dass sie überhaupt nur von schon mehr oder weniger zersetzten organischen Theilchen, welche im Meerwasser schweben, sich nähren.

Von den Bewegungserscheinungen sind die Gestaltsveränderungen des Cönosarkes durch vermehrte oder verminderte Wasseraufnahme der Gewebe und durch Füllung der Ernährungscanäle bei kurzer Beobachtungszeit nur wenig auffällig. Sie erweisen sich aber als gar nicht unbedeutend, wenn man einzelne Büsche längere Zeit betrachtet, indem sie dann recht merkbare Unterschiede im ganzen Habitus (Dicke, Durchsichtigkeit, Farbe) bedingen. Mehr in die Augen fallen die Bewegungen der Tentakel, welche allerdings auch sehr langsam sind, wenn man die Thiere ungestört lässt, und bloss bei Reizung schneller und heftiger werden. Die bedeutendste Energie wird entfaltet beim Einziehen der Polypen eines ganzen Busches in Folge einer starken Erschütterung oder eines ähnlichen Reizes; es erfolgt fast blitzschnell. Reizt man dagegen nur einen einzelnen ausgestreckten Polypen recht vorsichtig, so legt er zuerst bloss die Tentakel zusammen, wobei er dieselben stark verkürzt. Vermehrt man nun den Reiz oder setzt ihn auch nur fort, so werden schliesslich die Tentakel in den oberen Theil des Schlundes eingestülpt, wobei aber der weiche Polypentheil noch ziemlich weit ausgestreckt bleibt, und erst bei noch weiterer Reizung zieht sich endlich auch dieser durch Verkürzung der Muskelwülste vollständig in den Kelch zurück, worauf letzterer ihn durch Zusammenlegen der Kelchlappen vollständig schützt. Hat man bei diesem Verfahren die nöthige Vorsicht beobachtet, so bleiben die Nachbarpolypen in der Regel ganz ruhig ausgestreckt, und dies kommt auch dann noch häufig vor, wenn man mit einer scharfen Schere recht schnell aber vorsichtig den oralen Theil eines Polypen abschneidet. Es scheint demnach, dass jeder Polyp in Bezug auf das Nervensystem eine ziemliche Selbständigkeit besitzt. Im Uebrigen muss bemerkt werden, dass meistens das Verhalten sämmtlicher Polypen eines ganzen Busches ein ziemlich gleichmässiges ist. Fast niemals habe ich zu gleicher Zeit an einer ganz sich selbst überlassenen *Gorgonia* so viele Stadien der Ausdehnung bei den

Polypen bemerkt, wie auf Taf. 5 an einem kurzen Zweigstückchen abgebildet sind, sondern ich fand in der Regel entweder alle Polypen ganz ausgestreckt, so dass sie ganz durchscheinend waren, und dabei die Tentakel in langsamer, oft wurmförmiger Bewegung, oder die Polypen waren etwas mehr eingezogen und die Tentakel, ebenfalls etwas contrahirt, lagen alle ziemlich ruhig in der Ebene der Mundscheibe, oder aber die Polypen waren mehr oder weniger eingezogen. Dieses Verhalten, zusammengenommen mit dem eben besprochenen verschiedenen Habitus der Rinde, giebt den Büschen zu verschiedenen Zeiten ein ganz verschiedenes Aussehen, und dies trägt auch mit dazu bei, die Unterscheidung nahe verwandter Arten zu erschweren.

Ueber den Einfluss von Wärme, Luft u. s. w. mögen folgende Beobachtungen hier eine Stelle finden. Um zu erproben, ob sich nicht Gorgonien lebend verschicken liessen, steckte ich vorsichtig abgeschnittene Zweige, die sich, wie später geschildert werden wird, in einem kleinen Bassin mit Circulation gut halten, in Reagenzgläser von grösserer Länge, füllte diese zu $^3/_4$ mit frischem Seewasser, verkorkte sie fest, liess sie dann im Aquarium schwimmen, damit sich ihre Temperatur nicht erhöhe. Von diesen Zweigen nahm ich nach 6 Tagen einige heraus und brachte sie wieder in's Aquarium, und sie lebten ruhig weiter, die übrigen, 12 Tage in ähnlicher Weise eingesperrten, waren beim Herausnehmen abgestorben. — In grösseren Gefässen schwimmend erhaltene Zweige erhielten sich bei einer Temperatur von höchstens 20° C. ganz gut, sobald aber das Wasser nur kurze Zeit wärmer wurde, starben sie ab. — An diesen absterbenden Thieren machte ich eine eigenthümliche Bemerkung. Ich fand nämlich, dass immer zuerst die Rinde sich auflöste, sich in trüben, röthlichen Schleim verwandelte und in Fetzen von dem Skelet auf den Boden des Gefässes herabfiel. Dabei wurden die Polypen als kleine, rothe Kügelchen isolirt und konnten leicht mit einer Glasröhre weggenommen werden. Wurden dieselben, wenn sie auch schon acht Tage lang in den verwesenden Cönenchymresten gelegen hatten, in recht lebhaft circulirendes Seewasser gebracht, so zeigten sie nach einigen Tagen wieder Bewegungen, krümmten sich, blähten sich auf, streckten einige Tage später die Tentakel aus und lebten 2 Monate lang als Einzelthierchen weiter. Leider konnte ich sie nicht länger beobachten und deshalb auch nicht angeben, ob sie die Fähigkeit hatten, neue Büsche zu bilden.

Abnorme Bildungen.

Zu diesen gehören bei *Gorgonia* die einzeln vorkommenden Verschmelzungen zweier Aeste. Ich habe eine solche bildlich auf Taf. 8, Fig. 41—43 dargestellt, und man sieht daraus, dass der Vorgang auf folgende Art stattfindet. Zuerst legen sich die zwei Aeste aneinander, dann werden die Polypen der aufeinander liegenden Flächen rückgebildet, beide Cönenchyme verschmelzen und die Axen kommen endlich dicht aufeinander zu liegen. Bei der weiteren Verdickung derselben durch Ausscheidung neuer Schichten wird der dünnere Zweig mehr oder weniger von dem dickeren überwachsen, die Axencanäle aber bleiben vollständig

von einander getrennt. — Missbildungen werden häufig hervorgerufen durch Ansetzen fremder Organismen auf die Gorgonien. — Dieselben zerstören zuerst stellenweise die Rinde und sitzen dann fest auf der Axe, werden aber häufig nach ihrem Tode von einer neuen Cönosarkausbreitung wieder überwachsen. — Die ihrer Rinde beraubten Skelette werden häufig von einer anderen Alcyonarie, dem *Sympodium coralloides*, ganz in derselben Weise benutzt wie vorher von deren Erbauerin. Eine weitere Abnormität sind bei manchen Exemplaren im Cönosark vorkommende Hornbildungen. Dieselben erscheinen von verschiedener Gestalt und Grösse und stimmen in ihrem Bau mit den Axen überein (Taf. 8, Fig. 14). In ihrer Umgebung finden sich meist Zellkerne, und es ist deshalb wahrscheinlich, dass sie von Zellen ähnlich wie die Spiculascheiden von *Cornularia* (siehe oben pag. 10) gebildet werden. Manche können aber auch Verletzungen des Axenepithels ihre Entstehung verdanken. Ueber ein ähnliches Vorkommen bei Alcyonarien vergl. Kölliker (**1**).

Entwickelung.

Die Büsche von *Gorgonia Cavolini* sind eingeschlechtlich, und in der Regel kann man zur Zeit der Reife schon mit blossem Auge männliche und weibliche von einander unterscheiden, wenn man durch einen Schnitt parallel der Axe eine Anzahl von Polypenhöhlungen öffnet. Es treten dann die Geschlechtskapseln deutlich als rundliche Körperchen hervor; ihre Farbe ist roth, wenn sie Eier enthalten, und mehr weisslich, wenn sie mit Sperma gefüllt sind. Hinsichtlich der Häufigkeit scheinen männliche und weibliche Büsche sich nahezu gleich zu verhalten; eine Gruppe von 40 Stücken enthielt 22 der ersteren und 18 der letzteren. Als grosse Seltenheit fand ich hin und wieder ein oder mehrere Eier in einem männlichen Busche, dagegen habe ich keinen Fall aufgezeichnet vom Vorkommen einzelner Hodenbläschen in weiblichen Büschen. Dabei muss ich jedoch bemerken, dass ich diesem abnormen Verhalten keine besondere Aufmerksamkeit geschenkt habe und deshalb wohl dergleichen Fälle übersehen haben mag, jedenfalls sind sie nur als Ausnahmen zu betrachten, denn bei den vielen Hunderten von mir untersuchter Büsche wären mir diöcische Exemplare, wenn sie nur einigermaassen häufiger auftreten würden, sicher nicht entgangen.

In Form und Grösse weichen Hoden- und Eikapseln nur wenig von einander ab, die ersteren sind nahezu kugelig, häufiger etwas mehr ellipsoidisch, aber nur in einzelnen Fällen erreicht die Hauptaxe die doppelte Länge einer Queraxe (Taf. 10, Fig. 1—6). Dagegen findet sich nicht gar selten eine kleine Unregelmässigkeit in der Oberflächenkrümmung, so dass die Kapseln mehr oder weniger nierenförmig werden, wobei dann immer der Stiel an dem flacheren Theil befestigt erscheint. Die Farbe der Hoden ist blassroth, carmin mit viel weiss gemischt. Der Bau ist sehr einfach: es ist eine centrale Masse vorhanden, welche aus Spermatozoen in mehr oder weniger ausgebildetem Zustande besteht, diese werden von einer structurlosen dünnen Membran umschlossen, und letztere wieder von einem Cylinderepithel bekleidet, welches eine Fortsetzung des Entoderms ist und lebhaft schlagende Wimpern besitzt. Von der

Membran entspringt ein Fortsatz, der Stiel, der ebenfalls mit Entodermzellen bekleidet ist und ohne scharfe Grenze in die Bindesubstanzlamelle einer Paries, die das betreffende Hodenbläschen trägt, übergeht.

Ueber die Art und Weise der Entwickelung der Spermatozoen kann ich nur wenig mittheilen. Bei den im Frühjahr (März bis Mai) untersuchten Gorgonien sind sie entweder schon fertig, oder doch schon in Gestalt kleiner, mit einem verhältnissmässig grossen Kern versehener Zellen angelegt. Einen Durchschnitt durch einen Hoden in diesem Stadium zeigt Fig. 28; es fällt hier besonders auf, was bei allen ähnlichen Schnitten mehr oder weniger deutlich zu sehen ist, dass die jungen Spermazellen in eigenthümlich spiralig gekrümmten Streifen angeordnet sind. Einzelne solche Zellen sind Fig. 4 α und δ abgebildet, und zwar ist α direct dem frischen Hoden entnommen, δ mit Beale's Carmin gefärbt, so dass der Kern deutlich zu sehen ist. Zerzupft man mehrere Hodenbläschen in Wasser, so findet man in einigen etwas weiter entwickelte Spermatozoen, welche mehr oder weniger lange Schwänzchen besitzen, sonst aber noch ganz ihr voriges Aussehen behalten haben (Fig. 4 β, γ u. Fig. 5). Bei einigen, wo die Schwänzchen noch sehr kurz waren, sah ich dieselben, nachdem die Zellen einige Zeit frei im Wasser gelegen hatten, wieder verschwinden, was mit den schon weiter entwickelten nicht mehr der Fall war. In noch reiferen, dem Zerplatzen nahen Hoden haben die Schwänzchen schon eine bedeutende Länge erreicht, während die Köpfchen etwas kleiner geworden sind. Kommen solche durch Zerdrücken der Membran in Wasser, so bleiben meist eine grössere Anzahl zu Klumpen vereinigt, welche durch das Schlagen der Schwänzchen lebhaft umhergetrieben werden (Fig. 6). Die ganz reifen, ohne jede äussere Einwirkung frei gewordenen Spermatozoen scheinen sich wenig von dem eben geschilderten früheren Stadium zu unterscheiden, nur sind vielleicht die Köpfchen noch etwas kleiner. Sie bewegen sich so rasch, dass mir eine genaue Zeichnung nicht möglich war.

Die reifen Eikapseln haben meistens die Gestalt eines der Kugel sehr nahe kommenden Ellipsoides, während die jüngeren mehr die Form eines Eies oder einer Birne besitzen. Letztere sind immer mit ihrem schmäleren Ende an den Stiel befestigt, erstere dagegen so, dass der Stiel ungefähr senkrecht zur Längsaxe steht. Die Farbe ist lebhaft roth, die eigentliche Kapsel besteht wie die Hodenkapseln aus einer dünnen, structurlosen Membran, welche stets nur ein einziges Ei einschliesst und aussen von einem Cylinderepithel bedeckt wird. Die Zellen des letzteren sind meist etwas höher, als die entsprechenden der Hodenkapseln, sonst aber diesen ganz ähnlich. An jüngeren Eiern erscheinen sie viel niedriger und flacher.

Die Eier bestehen anfangs vorwiegend aus protoplasmatischer Substanz, die sich durch Carmin ziemlich stark färben lässt und ein verhältnissmässig grosses, einen sehr stark tingirbaren Keimfleck enthaltendes Keimbläschen umschliesst. (Siehe Taf. 10, Fig. 9 u. 10, welche ein sehr junges und ein etwas älteres Ei im Durchschnitt darstellen.) Bei dem reifen Ei ist die Hauptmasse sehr reich an Dotter, welcher in Körnchen angeordnet ist und sich deshalb nur wenig färben lässt (Fig. 11). Das Fett des Dotters lässt sich durch Alkohol ausziehen, und dann bleibt eine blasige Substanz, die wohl aus Eiweiss besteht, zurück. Das

Keimbläschen liegt nahe an der Peripherie, und zwar immer an der Stelle, wo der Stiel an die Wand des Eies tritt. Jenes besitzt eine deutliche Membran (Fig. 11, ein Schnitt, bei dem die Membran des Keimbläschens etwas gefaltet und dadurch sehr deutlich zu sehen ist) und ist mit einer farblosen Flüssigkeit gefüllt, in der nur feine Punkte zu unterscheiden sind. In derselben befindet sich der fast immer excentrisch liegende Keimfleck, der sich durch Carmin sehr intensiv färben lässt und häufig mehrere glänzende Körperchen einschliesst. Die Maasse des Eies und seiner Bestandtheile sind folgende: Durchmesser des ganzen Eies ca. 500 μ, des Keimbläschens ca. 100 μ, des Keimfleckes ca. 15 μ, Dicke der Kapselmembran ca. 10 μ; die Höhe des Kapselepithels ist sehr verschieden, durchschnittlich 40 μ.

Bei dem reifen Ei ist noch auf eine merkwürdige Erscheinung aufmerksam zu machen: es finden sich nämlich zwischen dem Keimbläschen und der Kapselmembran eine Anzahl kleiner Zellen mit deutlichem Kern, welchen ich in jüngeren Eiern noch nicht bemerken konnte. Trotzdem ich dieselben mit Aufmerksamkeit verfolgte, konnte ich doch nicht ermitteln, wie sie entstehen, was sie für eine Function besitzen und wo sie schliesslich hinkommen. Auch habe ich Aehnliches bei keiner anderen Art bemerkt, kann allerdings auch nicht bestimmt angeben, dass mir von solchen ganz reife Eier vorgelegen haben.

Gorgonia Cavolini ist deshalb zum Studium der Entwickelung günstig, da sie am leichtesten in fast beliebiger Menge beschafft werden kann und wegen ihres Aufenthaltes in geringer Tiefe im Aquarium leicht sehr ähnliche Lebensbedingungen findet, wie an ihrem ursprünglichen Wohnort. Für eine bequeme Beobachtung erschien mir folgende Methode am günstigsten: In ein grösseres, ungefähr 100 Liter Seewasser enthaltendes Gefäss mit reichlicher Circulation, welches so eingerichtet war, dass das abfliessende Wasser eine dicke Sandschicht zu passiren hatte[1]), wurde eine nahezu gleiche Zahl von männlichen und weiblichen Büschen eingesetzt. Dabei schien es mir nach einer Reihe von Erfahrungen am zweckmässigsten, jeden Busch an Kork aufzuhängen, was sehr einfach ist, indem man in den letzteren mit einem Messer eine Spalte schneidet und darin das basale Ende des Stammes, welches eine Strecke weit vom Cönenchym befreit wurde, fest klemmt. Auf diese Art kann man in einer Stunde eine grosse Anzahl von Büschen so in einem Gefäss vertheilen, dass nirgends das Cönenchym von anderen Gegenständen gedrückt wird, was immer zur Folge hat, dass die gedrückte Stelle abstirbt, fault und oft benachbarte Strecken ansteckt. Ueberhaupt muss man jede Verletzung

1) Eine solche Einrichtung ist sehr einfach herzustellen, und zwar für diesen Fall am zweckmässigsten in folgender Weise: In das Zuchtbassin wird ein grösserer Glasbecher, dessen Höhe dem Minimalwasserstand im Bassin entspricht, eingestellt, zur Hälfte mit Sand gefüllt und in diesen ein oben und unten offener, etwa die Hälfte im Durchmesser haltender Cylinder oder Kegel, wie man ihn leicht durch Absprengen des Bodens einer Flasche erhält, bis etwa drei Finger hoch vom Boden eingedrückt. In diesen Cylinder mündet nun ein weiter Heber, welcher das überflüssige Wasser nach aussen führt und ausserhalb des Bassins in ein Gefäss taucht, dessen oberer Rand nur wenig tiefer liegt als der Rand des Glasbechers. Bei dieser Einrichtung sinkt der Wasserstand im Bassin, wenn auch, wie in der Zool. Station, der Zulauf oft stundenlang unterbrochen sein sollte, nie unter den Rand des Glasbechers, und der Heber läuft nie leer, so dass, wenn derselbe genügend weit ist, auch ein Ueberlaufen des Bassins nicht stattfinden kann.

des Cönenchyms möglichst vermeiden und durch Druck beschädigte Stellen mittels scharfer Schnitte entfernen. Letztere schaden gar nichts, und man kann, wie dies schon Cavolini gethan hat, leicht einen oder wenige Polypen durch Wegpräpariren des umgebenden Cönenchyms auf einen Ast des Skelets isoliren und ganz gut am Leben erhalten. Früher hatte ich, die Natur nachahmend, versucht, die Büsche in natürlicher Stellung auf dem Boden zu befestigen. Dies machte aber viel Mühe und hat manche Unbequemlichkeit und ist deshalb nur dann anzurathen, wenn man genügend viel Büsche hat, die auf grösseren Steinen, die sich leicht auf dem Grunde befestigen lassen, aufsitzen. Sind die Büsche abgerissen, so dass nur die basale Platte noch vorhanden ist, oder gar einfach abgeschnitten, so ist die Aufstellung ziemlich mühsam, und die Büsche fallen leicht um, werden dadurch beschädigt und sterben ganz oder theilweise ab.

Die Einsetzung der Gorgonien geschah, je nach den verschiedenen Beobachtungsjahren, zwischen Ende März bis Ende Mai. Bei den frühest gesammelten konnte durch Untersuchung einzelner Aeste nachgewiesen werden, dass die Eier noch unbefruchtet waren, bei den später eingesetzten waren häufig schon mehr oder weniger weit ausgebildete Larven in den Gastralräumen der Polypen vorhanden. Doch kommen gewöhnlich neben den Larven nicht selten bis Anfang des Juni noch einzelne reife Eier und später neben sehr weit entwickelten Larven noch ganz junge vor.

Ueber den Vorgang der Befruchtung kann ich nichts Genaues mittheilen, da derselbe jedenfalls an dem noch im Gastralraume befindlichen Ei erfolgt und so eine directe Beobachtung ausschliesst. Selbst die Zeit der Befruchtung konnte nicht genau bestimmt werden, trotzdem im Wasser frei schwimmende Spermatozoen beobachtet wurden. Auch Versuche, die Eier künstlich zu befruchten, führten zu keinem Resultat, indem es mir niemals gelang, die Spermatozoen in anscheinend ganz reife Eier eindringen zu sehen oder auch nur eine Weiterentwickelung zu constatiren. Nachdem auf diese Weise viel Zeit verloren war, versuchte ich endlich indirect mein Ziel zu erreichen, indem ich eine grosse Zahl noch an ihren Stielen befestigter, ferner schon abgerissener und im Gastralraum frei liegender, und zuletzt auch noch schon ausgestossener Eier conservirte und in Querschnitte zerlegte. Aber auch auf diesem Wege wurde nur sehr wenig erreicht: es fanden sich nämlich neben den reifen Eiern, die ganz der vorhin gegebenen Beschreibung entsprechen, andere, welche ich als schon befruchtet ansehen zu müssen glaube, und welche sich äusserlich von den ersteren kaum unterscheiden lassen. Sie sind theils noch vollständig mit dem Kapselepithel überkleidet, theils hängt dasselbe ihnen nur noch in Form grösserer oder kleinerer Fetzen an, theils ist es auch ganz verschwunden und mit ihm häufig auch die Kapselmembran, so dass diese Eier dann vollständig nackt erscheinen. Ihre Structur weicht von der des unbefruchteten Eies wesentlich ab. Es fehlt nämlich vor allem der Kern, von dem ich keine Spur mehr auffinden konnte. Dann tritt eine merkwürdige Aenderung in der Anordnung der Fetttröpfchen (auf Schnitten als Vacuolen erscheinend) ein. Diese werden nämlich innerhalb einer der Oberfläche concentrischen und nicht weit von ihr entfernten Schicht grösser und unregelmässiger,

während sich andererseits zwischen ihnen festere Massen sammeln (Fig. 12 u. 13). Letztere bilden oft an der Stelle, welche vorher der Kern einnahm (wie an solchen Schnitten, bei denen noch die Kapselmembran erhalten war, constatirt werden konnte), eine grössere rundliche, aber unregelmässig begrenzte Anhäufung. Die Peripherie dieser Schnitte erscheint dabei ganz feinkörnig, der centrale Theil wenig verschieden gegen das frühere Stadium.

Ganz merkwürdig muss es erscheinen, dass sich unter mehr als hundert geschnittenen Eiern kein einziges in dem ersten Theilungsstadium befand, wie denn überhaupt Furchungszustände, bei denen man noch die einzelnen Segmente bei schwächerer Vergrösserung unterscheiden konnte, sich als sehr selten zeigten, und solche von mir nur in einem einzigen Jahre aufgefunden wurden. Von diesen wenigen Exemplaren besassen die jüngsten 14-16 nicht sehr regelmässig angeordnete Segmente (Taf. 9, Fig. 2); ich machte die Beobachtung, dass sich durch etwas unsanfte Berührung leicht eine Furchungskugel abtrennte[2]), ohne dass dadurch die weitere Theilung der übrigen unterbrochen worden wäre, und vermuthe daher, dass eine Morula sich trotz eines solchen Defectes wohl auch zu einer normalen Larve umgewandelt hätte, eine Vermuthung, die ich leider wegen des ohnehin schon so knappen Materiales nicht durch Züchtung der betreffenden Exemplare weiter prüfen konnte. — Etwas ältere Exemplare zeigten mehr Segmente, welche aber auch noch als ziemlich selbständige Kugeln erschienen (Fig. 3), und erst als die Zahl derselben eine ziemlich bedeutende geworden war, ca. 80 bis 100, begannen sich dieselben etwas abzuflachen, so dass sie in der Gestalt von Fig. 4 erscheinen. Von einer solchen Morula habe ich einen Durchschnitt (Taf. 10, Fig. 15) abgebildet und ist aus demselben zu ersehen, was auch meine übrigen Schnitte bestätigen, dass die Furchung bei *Gorgonia* eine totale ist[3]). Dabei tritt schon verhältnissmässig bald ein Gegensatz zwischen den centralen und den peripherischen Zellen auf, welcher sich zuerst in der Beschaffenheit der Kerne geltend macht. Letztere erscheinen an tingirten Exemplaren im Centrum grösser und heller; bei stärkerer Vergrösserung erklärt sich das letztere daraus, dass dieselbe grösstentheils aus einer farblosen Masse und nur wenigen Körnchen zusammengesetzt sind. Nach der Peripherie zu werden die Kerne allmählich kleiner und dunkler, und in den äussersten Zellen erscheinen sie bei stärkerer Vergrösserung aus dicht zusammengelagerten, tief roth gefärbten Körnchen bestehend (Fig. 14 α—γ). Etwas später grenzen sich die peripherischen Zellen, wie das schon Fig. 15 angedeutet, deutlich von den centralen ab und bilden dann eine einfache Schicht von gleichmässiger Dicke[4]).

1) Es wurden von mir zwischen 4—5000 Eier und junge Larven zu den verschiedensten Zeiten ausgeschnitten und alle genau unter dem Mikroskop untersucht, aber ohne jeglichen Erfolg; ähnlich ging es mehreren von meinen Genossen, die über dieselbe Materie arbeiteten. Die oben genannten Furchungsstadien habe ich im Wasser schwimmend zufällig unter einer grossen Zahl ausgeschlüpfter Larven beim Durchmustern mit der Lupe entdeckt.

2) Auch beim Schneiden der zwei einzigen so jungen Stadien, welche ich gehärtet hatte, lösten sich die einzelnen Segmente sehr leicht von einander, so dass ich von einem solchen Schnitt keine Zeichnung geben kann.

3) Durch die Beobachtungen von Kowalewsky et Marion scheint mir diese Behauptung in Frage gestellt, es kann doch möglich sein, dass die äusseren Furchungszellen sich etwas eher bilden als die centralen, also eine Delamination stattfindet. (Man vergl. oben pag. 1).

4) Dieses Stadium wurde vorhin schon beschrieben und abgebildet (Taf. 10, Fig. 16).

Die weitere Entwickelung der eben beschriebenen Morula erfolgt nun in der Weise, dass sich die Zellen immer weiter theilen und dadurch, weil die Gesammtmasse nicht grösser wird, immer kleiner werden. Das so entstehende nächste Stadium (Taf. 9, Fig. 5) stellt deshalb mit schwacher Vergrösserung betrachtet eine glatte Kugel dar, welche nur schwer von einem Ei, wie Fig. 1 abgebildet, zu unterscheiden ist und meistens anscheinend bewegungslos im Wasser schwebt[1]. In manchen Fällen bemerkt man jedoch eigenthümliche Gestaltveränderungen, welche an die einer Amöbe erinnern und wohl den von Wilson bei *Renilla* beobachteten analog sind. Früher hatte ich so entstandene Formen für Missbildungen gehalten und nicht weiter verfolgt, erst im Frühjahr 1883 bemerkte ich, durch Herrn Wilson aufmerksam gemacht, dass diese langsamen Gestaltveränderungen schliesslich wieder zur Bildung einer Kugel führen, und ist es wahrscheinlich, dass dieselben, was ich leider wegen mangelnden Materials nicht weiter verfolgen konnte, als ganz normale Erscheinungen betrachtet werden müssen. In dieser Zeit bekommen die Zellen der äusseren Schicht, welche man von nun an, da sie sich durch eine scharfe Contour deutlich von den inneren absetzen, als Ektoderm bezeichnen kann, Wimpern, welche zuerst in geringer Zahl auftreten und sich nur sehr langsam bewegen, so dass sie nur eine schwache Bewegung hervorbringen können. Hinsichtlich des histologischen Verhaltens schliesst sich das besprochene Stadium, wie ein Durchschnitt Fig. 16 zeigt, ganz den vorigen an. Die Zellen des Ektoderms sind durch die schnelle Vermehrung höher und schmäler geworden und bilden ein regelmässiges Cylinderepithel. Zwei solcher Zellen zeigt Fig. 17 in etwas stärkerer Vergrösserung, und man kann in diesen deutlich den gleichmässig tingirten Kern erkennen. Die inneren Zellen, welche zum Theil das spätere Entoderm bilden, erscheinen gegen das vorige Stadium wenig verändert, nur sind sie durch die fortgesetzte Theilung kleiner geworden und häufig ist es schwierig, ihre Contouren überall genau zu verfolgen. Während die bisher beschriebenen Entwickelungsstadien nur in verhältnissmässig geringer Anzahl zur Beobachtung kommen, hatte ich von den nächstfolgenden Material in Ueberfluss; von wenigen Büschen erhielt ich oft während einer einzigen Nacht Hunderte von Larven, welche den Abbildungen 6—9, Taf. 10 entsprechen. Die jüngsten davon, Fig. 6, schlossen sich am nächsten an das letzte der vorhin beschriebenen Stadien an. Sie besassen aber eine mehr elliptische oder birnförmige Gestalt und zeichneten sich vor jenen, die lebhaft carminroth aussahen, durch mehr gelbrothe Färbung aus; dabei war ihre Bewegung bedeutend schneller geworden, wenn auch immer noch langsam im Verhältniss zu den weiter entwickelten Exemplaren, und es liess sich bei der Beobachtung mit stärkeren Objectiven leicht constatiren, dass dies mit einer Vermehrung und Verlängerung der Wimpern zusammenhing, welche sich jetzt auch so schnell bewegten, dass man die einzelnen Schwingungen nicht mehr verfolgen

1) Es muss hier bemerkt werden, dass verhältnissmässig nur wenige Larven schon in diesem Stadium ausgestossen werden und deshalb nicht sehr häufig zu beobachten sind. Am öftersten erhält man sie, wenn man einen frischen Transport von Gorgonien in ein Gefäss bringt. Es stossen dann die Thiere, wie es scheint durch die Veränderung gereizt, neben reiferen auch viele unreife Larven, nicht selten sogar noch unbefruchtete Eier aus.

konnte, so lange die Thiere frisch waren. Die etwas weiter entwickelten Exemplare, Fig. 7, waren etwas mehr in die Länge gestreckt und entschieden birnförmig, so dass man ein dickeres, halbkugelförmig abgerundetes und ein schmäleres Ende unterscheiden konnte; die Farbe war, besonders am dickeren Theile noch mehr gelblich. Von jetzt an wurde auch die Bewegungsrichtung eine ganz bestimmte, immer ging das dickere Ende voran, und soll deshalb als vorderes bezeichnet werden.

Die in Fig. 8 u. 9 abgebildete, etwas ältere Larve, welche sich durch eine noch grössere Streckung und noch mehr Gelb in der Färbung auszeichnet, scheint sich in dem Stadium zu befinden, wenn der Mutterpolyp normaler Weise verlassen wird, denn sie trat am häufigsten auf und wurde auch einige Male im Freien beobachtet. Sie schwimmt lebhaft und sich in der Regel nahe an der Oberfläche des Wassers haltend herum, und zwar gewöhnlich in gerader Richtung, wobei auch ihr Körper ganz gerade gestreckt ist. Beim Schwimmen im Bogen (oft werden lange Zeit hintereinander kleine Kreise beschrieben) krümmt sie sich conform der Bewegungsrichtung, Fig. 8. — Neben den normalen Exemplaren kommen einzelne Abnormitäten vor, so z. B. nicht gar so selten Zwillingsbildungen, von denen eine Taf. 9, Fig. 20 abgebildet ist. Bei anderen ähnlichen ist die Verschmelzung weniger vollständig, so dass auch die Vorderenden getrennt sein können. In noch anderen Fällen ist die Verwachsung unregelmässiger und es sind dann ganz eigenthümliche Gestalten zu Stande gekommen. Ob sich solche Zwillinge oder auch Drillinge weiter entwickeln und zu Polypen und Büschen sich ausbilden können, habe ich nicht verfolgt, aber ich halte es nach einigen Beobachtungen (s. unten p. 80) nicht für unmöglich, doch kommt dieser Fall wohl nur sehr selten vor, denn die meisten dieser Bildungen stehen an Beweglichkeit hinter den einfachen Larven zurück und werden deshalb wahrscheinlich in der Freiheit leichter untergehen als diese.

Das eben nach seiner äusseren Form beschriebene Larvenstadium, welches bis jetzt das einzige aus der Entwickelung der Gorgoniden genauer bekannte war[1]), zeigt in seiner histologischen Structur gegen die früheren bedeutende Umwandlungen, wie ein Blick auf die Querschnitte (Taf. 10, Fig. 16 u. 18) erkennen lässt: Das Ektoderm ist jetzt durch eine deutlich doppelt conturirte, structurlose Lamelle von der inneren Masse scharf abgetrennt und die Zellen desselben sind durch fortwährende Theilung sehr schmal und verhältnissmässig viel höher geworden (Fig. 18 u. 24, von denen die erstere einen Längsschnitt durch eine ganze Larve, Fig. 24 ein Stückchen Ektoderm derselben ebenfalls im Längsschnitt darstellt). Die Form des Ektoderms auf dem Querschnitt giebt am besten Fig. 22 wieder, welche einen kleinen Theil eines Tangentialschnittes von einer mit Osmium getödteten Larve wiedergiebt. Es ist an dieser Stelle gerade die Zone, in welcher die meisten Kerne liegen, getroffen, und man kann diese und die polygonale Gestalt der Zellquerschnitte deutlich wahrnehmen. Durch die Theilung der Zellen haben sich natürlich auch die Wimpern vermehrt und diese stehen jetzt sehr nahe bei einander, wie an dem Schnitt Fig. 20 zu sehen ist, bei dem leider die Zell-

1) Vergl. Kowalewsky.

grenzen nicht mehr deutlich sind. Ausserdem bemerkt man bei einzelnen Exemplaren eine Differenzirung von Nesselzellen, wie solche ebenfalls Fig. 20 zeigt, doch zeigen dieselben sowohl der Zeit als der Lage nach keine grosse Regelmässigkeit im Auftreten. Manchmal waren die kleinen Nesselkapseln zahlreich vorhanden, während sie dagegen in manchen Schnitten ganz fehlten. Ausgestülpt kann man sie am leichtesten sehen, wenn man lebende Larven unter dem Deckglas comprimirt und dann ein wenig verdünnte Essigsäure hinzugiebt. Die Fäden schiessen dann schnell heraus und bilden wegen der Gleichheit ihrer Länge einen regelmässigen Besatz um den Contour des undurchsichtigen Ektoderms, so dass man sie bei schwacher Vergrösserung für ein Flimmerkleid halten könnte. Bei den Ektodermzellen ist noch darauf aufmerksam zu machen, dass häufig in einer Zelle, was allerdings wegen der geringen Deutlichkeit der Grenzen meist schwer zu constatiren ist, zwei Kerne vorkommen, von denen der eine nahe der Zellbasis (also nahe der Stützmembran) sich befindet. Wahrscheinlich beginnt schon bei diesem Stadium der Larve eine Abspaltung der basalen Theile von den Ektodermzellen, und jene Vermehrung der Kerne ist eine Einleitung zu einer Zelltheilung in diesem Sinne.

Noch tiefer greifend als beim Ektoderm sind aber die Veränderungen, welche im primitiven Entoderm, denn so muss man doch die innere Masse, weil sie aus lauter echten Zellen besteht, nennen, vorgehen. Es beginnen sich nämlich dort, und zwar vom Centrum aus, die vorher deutlichen Zellgrenzen mehr und mehr zu verwischen, sodass nach einiger Zeit der ganze innere Theil der Entodermzelle zu einer mehr oder weniger structurlosen Masse wird, in der nur noch einzelne Kerne und daneben einzelne Vacuolen und Fetttröpfchen sich unterscheiden lassen. Der periphere, der Stützmembran anliegende Theil der Entodermzellen dagegen behält seine vorige Beschaffenheit im Grossen und Ganzen bei, nur werden die Zellgrenzen hier durch grosse Fetttropfen, welche bei den mit Alkohol behandelten Schnitten als Lücken erscheinen, undeutlicher, und zwar um so mehr, je näher die Zellen der inneren destruirten Masse liegen. Dieses Verhältniss zwischen den Fetttropfen und den Entodermzellen wird am besten aus den Figuren 23 und 25 klar. Figur 23 stellt einen kleinen Theil eines Tangentialschnittes von einer Larve dar, der gerade die Zellen, welche der Stützsubstanz, also der Peripherie am nächsten liegen, getroffen hat. Man kann hier die Zellgrenzen sehr deutlich unterscheiden und sieht nur zwei Lücken (in der Regel sind sie auch an ähnlicher Stelle viel häufiger), die durch Ausziehen des Fettes entstanden sind. Figur 25 dagegen ist einem ganz dünnen Schnitt entnommen, welcher durch Entodermzellen nahe an die Centralmasse gelegt ist. Hier sind Zellgrenzen gar nicht mehr zu unterscheiden, und die deutlichen Kerne erscheinen in einem protoplasmatischen Netzwerk, das grosse, mehr oder weniger kugelige Lücken zwischen sich lässt, eingebettet. — Bei frisch mit Osmium und Essigsäure behandelten und dann zerzupften und zerquetschten Exemplaren lassen sich aus dem inneren Theil der Larven kugelige, stark geschwärzte Massen isoliren, und wenn man dieselben genauer untersucht, so zeigen sie sich aus Fett zusammengesetzt, welches von einer eiweissartigen Hülle umgeben wird, die einen mit Beale-Carmin tingirbaren Kern besitzt. Es ist wahrscheinlich, dass diese Kugeln

den an Schnitten nicht mehr deutlich unterscheidbaren Entodermzellen entsprechen. (Taf. 10, Fig. 33 ist ein Querschnitt durch einen Zwilling, ähnlich wie Taf. 9, Fig. 20 dargestellt, abgebildet. An der durchschnittenen Stelle sind die beiden Centralmassen der Einzelindividuen noch nicht verschmolzen, sondern es findet sich zwischen ihnen eine deutliche Trennungslinie. Bei stärkerer Vergrösserung (Fig. 34) kann man bemerken, dass jene den Rest der beiden mit einander verschmolzenen und sehr comprimirten Ektodermlamellen darstellt, wie sich sehr deutlich aus dem Vorhandensein von Kernen in ihr und dem ganz allmählichen Uebergang derselben in das noch unveränderte Ektoderm ersehen lässt).

Die Larven erhalten nun bald die in Fig. 13, Taf. 9 angegebene Gestalt und Farbe. Sie werden viel länger und gestreckter, auch etwas mehr gelblich, und nur der hintere, schmälere Theil bleibt wie im vorigen Stadium roth. Dabei ändert sich ihre ganze Aufführung. Sie schwimmen jetzt nur noch seltener umher, halten sich in ziemlich ruhiger Stellung meist an dem Rande der Wasserfläche und verändern dabei häufig ihre Gestalt. Bald ziehen sie sich zusammen, so dass sie oft purpurroth erscheinen (vergl. Taf. 9, Fig. 11 u. 14), bei manchen zeigen sich auch längere Zeit andauernde Einschnürungen, wie bei Fig. 12, welche später wieder verschwinden können und wohl als abnorme Erscheinungen aufzufassen sind. Dann kommt es jetzt sehr häufig vor, dass sich die Larven mit ihrem dickeren Ende an der Oberfläche des Wassers aufhängen, ganz wie dies *Hydra* mit ihrer Basis thut. Sie nehmen dabei eine birnförmige Gestalt an, indem der Vordertheil an Durchmesser zunimmt, und an diesem bildet sich dann eine kleine Einziehung (Fig. 15 u. 16). Diese kleine schüsselförmige Höhlung erscheint als eine Vertiefung gegen die horizontale Wasserfläche und die Larve wird mit derselben Kraft gehoben, welche nöthig wäre, um in das Wasser eine gleiche Vertiefung einzudrücken. Andere Larven setzen sich auf dem Boden der Gefässe fest, und zwar immer mit dem dünneren Ende; sie bleiben dabei entweder ganz ausgestreckt (wie Fig. 15), oder ziehen sich etwas zusammen (wie Fig. 14); dabei ist die Befestigung nur eine sehr lockere, und ein verhältnissmässig geringer Wasserstrom genügt, um sie zu lösen.

Die histologischen Veränderungen in dieser Zeit sind unbedeutend; am auffälligsten ist die Vergrösserung der centralen Masse, welche nach und nach ein immer zarteres Aussehen bekommt, und die dadurch verringerte Dicke der Entodermschicht; dies lässt sich am leichtesten durch Längsschnitte constatiren. Nach Verlauf des eben beschriebenen Stadiums setzen sich die Larven entweder für immer fest oder sie bleiben noch längere Zeit schwimmend und erreichen in diesem Zustande eine weitere Ausbildung durch Anlage der Scheidewände und des Schlundrohres. Das Festsetzen scheint schon sehr frühe eintreten zu können, denn ich habe Larven bemerkt, welche noch gar keine Spur einer Einstülpung oder Septenbildung zeigten und doch ihren Ort nicht mehr veränderten, während andere, z. B. Taf. 9, Fig. 22 und 32 und Taf. 10, Fig. 37 schon Tentakel, ja sogar solche mit Fiedern, und in der Leibeswand reichliche Spicula besassen und doch noch umherschwammen.

Wie ich durch eine Reihe von Versuchen nachweisen konnte, lässt sich das Festsetzen

willkürlich beschleunigen oder verhindern, ohne auf die Weiterentwickelung von Einfluss zu sein. Auf Steine oder Korkstücke gesetzte Larven, die noch ganz mit dem Stadium Fig. 13 übereinstimmten, wurden mit sehr wenig Wasser in eine feuchte Kammer gebracht, zogen sich zu einer Kugel zusammen und sassen nach einigen Tagen so fest, dass es schon eines stärkeren Stromes bedurfte, um sie wegzuspülen. Brachte man sie aber in ein Gefäss mit wenig bewegtem Wasser, so lösten sie sich in der Regel nicht wieder ab, sondern bildeten sich ruhig weiter aus. Merkwürdiger Weise konnte ich es dagegen nicht dahin bringen, dass sich die Gorgonienlarven auf glatten Glasflächen (Deckgläsern) dauernd festsetzten, obgleich ich mir viele Mühe gab, dieses zu erreichen und auf diese Weise leicht zu untersuchende Axenskelete in ihren frühesten Zuständen zu erlangen. Bei *Astroides* dagegen ging dies, wie ich an einem anderen Ort beschrieben habe, sehr gut.

Andere Larven, welche in Gläser mit starker Circulation gebracht wurden, blieben Monate lang im Wasser schwebend, indem sie von dem Strom umhergetrieben wurden, und bildeten sich ganz normal aus. Ich habe solche noch im September gehabt, und sie unterschieden sich von gleichalterigen, aber festsitzenden Genossen nur durch das vollständige Fehlen der Axenskeletanlage. Aus diesen Beobachtungen scheint hervorzugehen, dass wahrscheinlich auch an ihren natürlichen Aufenthaltsorten die Larven eine sehr verschiedene Zeit brauchen, ehe sie sich festsetzen, und dies wahrscheinlich erst dann thun, wenn sie eine ganz günstige Stelle gefunden haben.

Ehe ich die Weiterentwickelung der Larven zu schildern versuche, will ich eine eigenthümliche Bildung beschreiben, welche häufig bei der noch frei schwimmenden Larve vorkommt und von mir selbst bei einigen, welche schon Scheidewand, Schlundrohr und Tentakel besassen, aufgefunden wurde, über deren Bedeutung ich aber vollständig im Unklaren geblieben bin. Ich traf dieses Gebilde zuerst in einigen Querschnitten an (Fig. 19, Taf. 10). Es stellte sich als einen nahezu im Centrum gelegenen, scharf begrenzten kreisförmigen Contour dar, welcher im Innern von einem, dem Ektoderm ähnlichen Cylinderepithel mit deutlichen, gut tingirten Kernen ausgekleidet erschien. Letztere umschlossen eine trübe Masse, ähnlich der aus zerfallenen Entodermzellen bestehenden, die das Innere der normalen Larven erfüllt. Die Kreislinie war von aussen umgeben mit einer undeutlichen Schicht von Zellen und Vacuolen, in denen auch die Kerne deutlich zu unterscheiden waren. Anfangs hielt ich dieses Gebilde für den Ausdruck eines Querschnittes durch die Schlundeinstülpung und war dabei der Meinung, die cylindrischen Zellen seien die Fortsetzungen des Ektoderms, welches das Schlundrohr auskleidet (man vergleiche dazu auch Fig. 38, deren nachher noch gedacht werden soll); als ich aber auch in einigen Längsschnitten ganz dieselbe Figur fand, verfolgte ich die Sache genauer an einigen Schnittserien und fand da zu meinem grössten Erstaunen, dass dieser vermeintliche Schlund gar nicht mit dem Ektoderm zusammenhängt. Er ist vielmehr, wie die Betrachtung Schnitt für Schnitt zeigt, ein kugelförmiges, nach allen Seiten hin gleichförmig entwickeltes und vollständig abgeschlossenes Gebilde. Dass es wirklich mit dem Schlundrohr nichts zu thun hat, wird noch dadurch bewiesen, dass ich, wie schon

erwähnt, in einigen weiter entwickelten und mit einem unzweifelhaften Schlund versehenen Exemplaren ein ganz gleiches Gebilde auffand, und zwar im Zusammenhang mit der Entodermmasse. Ein solches ist Taf. 10, Fig. 38 bei starker Vergrösserung abgebildet, und zwar stammt es aus einem in seinen übrigen Theilen ganz klaren Längsschnitt. Was dieses Gebilde für eine Bedeutung hat, ist mir, wie ich ebenfalls schon sagte, noch unklar. Es fand sich an mehr als 20 Larven, die ich geschnitten habe, und zwar ganz gleichartig, muss also verhältnissmässig häufig sein, und es wird deshalb wohl einem späteren Untersucher gelingen, eine Erklärung dafür zu finden.

Nach dieser kurzen Abschweifung will ich nun wieder zum eigentlichen Thema zurückkehren und vorerst die Bildung der Oesophagus-Einstülpung besprechen. Ob dieselbe immer vor der Pariesbildung eintritt, kann ich leider nicht bestimmt sagen, da es schwer ist, an den lebenden Larven die ersten Anfänge sowohl des Schlundes als auch der Scheidewände zu bemerken. Häufig beobachtete ich an noch schwimmenden Larven eine Einsenkung in der Mitte des dickeren Endes, habe aber unter meinen conservirten und nachher in Schnitte zerlegten Exemplaren dieses Stadium nicht mehr auffinden können, wodurch die Möglichkeit, über etwaige der Einstülpung vorhergehende Veränderungen des Ektoderms an der Einstülpungsstelle Gewissheit zu bekommen, ausgeschlossen wurde.

Dagegen fand ich Längsschnitte von etwas späteren Stadien (Taf. 7, Fig. 21), wo die Schlundeinstülpung als ein dünnes, an dem Ende noch geschlossenes Rohr vorhanden war, ohne dass sich daneben eine Spur von Scheidewänden nachweisen liess. Auch an einem durch Ueberraschung mit warmem Alkohol getödteten und dann mittels Nelkenöl durchscheinend gemachten Exemplar (Fig. 36), wo dasselbe Gebilde im Längsschnitt dargestellt ist, war eine Einstülpung deutlich, während von Scheidewänden noch nichts zu sehen war. Andererseits aber fanden sich unter lebenden Larven solche, die, wie an der Fig. 17, Taf. 9 zu sehen ist, durch äusserliche Furchen deutlich das Vorhandensein von Scheidewänden beurkunden und doch einer Einstülpung noch völlig entbehrten. — In welcher Weise sich die anfangs blind endigende Schlundröhre schliesslich in den Magen- oder Darmraum öffnet, kann ich nicht angeben, da von dem betreffenden Stadium trotz vielen Suchens keine Schnitte aufzufinden waren. Bei älteren Exemplaren stellte das Schlundrohr eine an beiden Seiten offene Röhre dar, mit verhältnissmässig sehr hohen Epidermiszellen ausgekleidet, ganz ähnlich wie beim ausgewachsenen Polypen. (Siehe Taf. 10, Fig. 26 Durchschnitt).

Die Scheidewände differenziren sich aus Entodermzellen in eigenthümlicher Weise. Es werden nämlich zuerst, wie man an Querschnitten sieht, in der nur schwer als aus Zellen zusammengesetzt zu erkennenden Binnenmasse der Larven aus einer doppelten Zellreihe bestehende Stränge deutlicher, welche sich mit dem Oesophagus und der Leibeswand verbinden und sich nachher genau radial anordnen. Dann wird zwischen den zwei Zellenreihen eine erst ziemlich unregelmässig verlaufende und den Zellwänden noch sehr ähnliche, nur wenig dickere Lamelle gebildet, die nach und nach deutlich als Stützlamelle der Parietes sich darstellt und auch sehr bald auf der einen Fläche Muskelfasern erhält. Letztere

scheinen sicher Fortsätze der Entodermzellen zu sein und werden wohl erst später dadurch, dass die zugehörigen Zellen unter die übrigen Ektodermzellen zu liegen kommen und sich zugleich strecken, zu selbständigen Muskelzellen.

Aus verschiedenen Gründen schien es mir wichtig zu constatiren, ob alle acht Scheidewände, und mit oder nach ihnen die Tentakel, zugleich oder nach einander angelegt würden, ähnlich wie dies von Lacaze-Duthiers für Actinien und *Astroides* beschrieben wurde. Jedenfalls findet in der Regel das Erste statt und sind in fast immer zwei einander gegenüberliegenden Kammern, etwas grösser als die übrigen, wie am deutlichsten auf Fig. 35, Taf. 10 zu sehen ist, wo eine Larve mit angedeuteten acht Scheidewänden, von oben bei durchfallendem Licht gezeichnet, dargestellt ist. Das Ektoderm erscheint hier hell, das Entoderm und der Innenraum ziemlich gleichmässig dunkel (im Leben orangefarbig). Als Ausnahme wurden mehrere Larven beobachtet, welche weniger als acht Scheidewände zeigten, wie z. B. die in Fig. 18 u. 19, Taf. 9 und Fig. 31, Taf. 10 abgebildeten, doch diese so selten, dass ich sie kaum als normale Entwickelungsstadien betrachten möchte. Neben diesen Formen kommen auch Exemplare mit weniger als acht Tentakeln vor, sogar zwei mit je drei und vier (abgebildet Fig. 29, 30, Taf. 10). Dieselben schienen verhältnissmässig weit entwickelt und ihre Gestalt so wenig regelmässig, dass ich sie auch nur als Abnormitäten deuten kann[1]).

Bei der Beschreibung dieser Abnormitäten will ich noch einen Fall von Verwachsung dreier Larven anführen, welche alle sich regelmässig ziemlich weit entwickelten, aber nicht festsetzen konnten, da sie gerade mit den Basen verwachsen waren. Das Exemplar ist Fig. 22, Taf. 9 abgebildet, und ich kann die Möglichkeit nicht bestreiten, dass mehrere solche vereinigte Larven einem einzigen Busch als gemeinsamer Ausgangspunkt dienen können[2]).

Die Entwickelung der Tentakel erfolgt einfach durch Ausstülpung der Leibeswand, wobei dieselbe vorerst in ihrem Bau keinerlei Umänderung erfährt. Das Nähere geben die Fig. 21, Taf. 9 und Fig. 26, 36, 32, Taf. 10.

Schon nach kurzer Zeit sieht man an den verhältnissmässig kurzen, anfangs nahezu conischen Tentakeln kleine Erhöhungen auftreten, welche nach und nach sich vergrössern und seitliche Ausstülpungen, die Fiedern, darstellen. Die Zahl der letzteren beträgt zuerst nur drei oder vier auf jeder Seite, und erst mit dem weiteren Wachsthum der ganzen Tentakel vermehren sie sich auf acht bis zehn, wie sie bei dem vollständig ausgebildeten Thier angetroffen werden (Taf. 9, Fig. 31 und 32; Taf. 10, Fig. 37).

Von den Skelettheilen treten zuerst die Spicula auf, und ich konnte sie in der Regel kurz nach der Entstehung der Tentakel, meist noch ehe die ersten Fiedern deutlich wurden, schon bei nicht zu starker Vergrösserung unterscheiden. Die Anlage des Axenskelets dagegen erfolgt immer später und, wie es scheint, nicht vor dem Festsetzen (s. oben). Auch ist dasselbe

1) Trotzdem halte ich es für angemessen, auf diese Vorkommnisse hinzuweisen, da sie unter Umständen die Ansicht, nach welcher die von Lacaze-Duthiers beschriebene Reihenfolge in der Scheidewandentwickelung der Larven als der phylogenetischen Entwickelung parallel verlaufend betrachtet wird, stützen oder ihr entgegenstehen können.

2) Man vergleiche Kowalewsky.

in seinen ersten Stadien schwer zu beobachten. Die jungen Spicula erscheinen an solchen Larven, welche man lebend unter dem Mikroskop, bei auffallendem Licht, beobachtet, als kleine, an beiden Seiten zugespitzte Nadeln, welche parallel zur Längsaxe der Polypen angeordnet sind und kleine seitliche Höckerchen besitzen (Taf. 9, Fig. 23, 26, 32 und Taf. 8, Fig. 2—6). Betrachtet man ein etwas zusammengedrücktes Exemplar bei durchfallendem Licht, so sieht man die Spicula in der Tiefe des Ektodermes, und zwar bilden sie eine einfache Schicht. Auf Querschnitten solcher Larven erblickt man die kleinen Spicula im Innern von Ektodermzellen, doch sind die Bilder, wohl wegen zu starker Contraction der Larven oder des dichten Aneinanderliegens der Ektodermzellen, ziemlich undeutlich. Genauer kann man die erste Entwickelung einzelner Spicula untersuchen, wenn man ein wenig ältere Larven schneidet. Bei diesen finden sich immer in den Zellen, welche sich von dem Ektoderm abgetrennt und in die hyaline Substanz eingesenkt haben, einzelne sehr einfach gestaltete Nadeln von dreikantigem Querschnitt und im Innern hohl. Es lässt sich nun mit aller Schärfe constatiren, dass diese Nadeln von ihrem ersten Sichtbarwerden an im Zellinhalt, aber neben dem deutlichen Kern liegen. Bei Untersuchung in polarisirtem Licht erscheinen die reinen Querschnitte der Spicula hell auf dunklem Grunde, während schiefe Schnitte verschiedene Farben zeigen. Daraus geht hervor, dass die kleinen Krystalle, welche die Spicula zusammensetzen, so orientirt sein müssen, dass die Hauptaxen der Krystalle der Längsaxe des Spiculums gleich gerichtet sind. An einzelnen in etwas dicken Längsschnitten von Polypen liegenden Nadeln wurden zwei Kerne denselben dicht anliegend gefunden, und es scheint mir dieser Befund anzudeuten, dass möglicher Weise auch bei *Gorgonia* mehrere Zellen, ohne ihre Zellkerne zu verlieren oder zu vereinigen, verschmelzen können, um in dem gemeinschaftlichen Protoplasma ein Spiculum zu bilden, wie ich es ähnlich bei *Telesto* beschrieben habe[1]).

In einem etwas späteren Stadium werden die Spicula am aboralen Theil des Polypen mehr rundlich mit verhältnissmässig kurzen Höckern, während sie nach der Mundseite zu schlanker bleiben, welcher Unterschied sich erst später verliert. Die Spicula in dem Schaft der Tentakel verringern sich in ihrer Anzahl mit dem Weiterwachsthum und sind bei älteren Einzelpolypen (Taf. 9, Fig. 32) bis auf sechs oder acht für jeden Tentakel reducirt. An den Polypen der Stöcke scheinen die Nadeln der Tentakel gänzlich zu fehlen. Untersucht man junge Polypen nach dem Entkalken, so kann man an nicht zu dünnen Querschnitten innerhalb der Zellen die Formen der Spicula wahrnehmen. Bei schon grösseren Spicula ist in der Regel das ganze Protoplasma der Zellen aufgebraucht und nur der Kern ist noch deutlich in der verdichteten organischen Wandung der Spicula nachzuweisen (Taf. 8, Fig. 4—6).

Das Auftreten des Axenskelets wurde immer erst bei Larven beobachtet, welche schon fertig gebildete Tentakel besassen und sich wenigstens einige Wochen festgesetzt hatten. In seiner einfachsten Form stellt es ein dünnes, ziemlich unregelmässig begrenztes Häutchen dar, welches dem basalen Ende aufliegt und nach allen Anzeichen eine Ausscheidung

1) v. Koch (2).

des Ektoderms, ähnlich wie die Hülle von *Clavularia* und *Cornularia*, ist. Es besitzt ziemliche Festigkeit und Elasticität und von Anfang an eine gelbliche Farbe. Häufig findet sich auf dem Basalblättchen schon ein kleines Höckerchen, welches in den Polypen hineinragt und als der Anfang der eigentlichen Axe anzusehen ist. Dieses Höckerchen ist grösser bei älteren Polypen (Taf. 8, Fig. 15) und es besteht dort aus einzelnen dichten Hornlamellen, welche schalenartig übereinander sitzen und durch feine Fäserchen miteinander verbunden werden vergl. den Bau der Spitzen von Zweigen). Es stellt hier schon eine kleine Axe vor, welche in die Polypenhöhlung hineinragt und nebst dem Theil des Ektoderms, welcher sie ausscheidet (Axenepithel), von hyaliner Substanz, die durch Verschmelzung einiger Scheidewände geliefert wird, umhüllt ist (vergl. Querschnitt Taf. 8, Fig. 23—24). Ob die Lage der Axe in den ersten Polypen in Bezug auf die Scheidewände constant ist, konnte leider wegen Mangels an Material nicht festgestellt werden. Bei den vorliegenden Exemplaren fällt die Axe nicht in die Sagittalebene. — Wenn der junge Polyp und gleichzeitig die Axe in die Länge wächst, so weichen beide mehr oder weniger in der Richtung von einander ab (Fig. 16). Dabei trennt sich auch die Höhlung des Polypen immer mehr von dem die Axe umgebenden Theil des ursprünglichen Hohlraumes und dieser sondert sich bald in mehrere Canäle; auf diese Weise wird der Stamm des jungen Busches vorbereitet und dem ersten Polypen als selbständiger Theil entgegengestellt.

Die Buschbildung fängt an mit der Entstehung einer Knospe an dem primären Polypen. Dieselbe entwickelt sich, so viel ich an dem zugänglichen Material erkennen konnte, aus den Canälen, welche die Axe umgeben, und zwar immer dem primären Polypen, oder eigentlich nur dessen oraler Hälfte gegenüber. Dadurch wird die Spitze des jungen Stammes, mit dessen Wachsthum sich das Axenepithel durch Vermehrung der Zellen immer mehr ausdehnt, aussen sichtbar, und es entstehen durch wiederholte Knospungen anfangs nur einfache kleine Büsche, wie solche Taf. 4, Fig. 7—11 abgebildet sind.

Später entstehen dann an diesen Seitenäste und Zweige, und damit die verschiedenen Formen von Büschen, welche oben geschildert wurden (Taf. 4, Fig. 14).

Die Knospenbildung, durch welche die Büsche vergrössert werden, scheint nicht zu jeder Zeit gleich häufig statt zu finden so glaube ich, dass im Frühjahr, vielleicht bis Juli, zu der Zeit der geschlechtlichen Fortpflanzung, dieselbe fast ganz sistirt ist, denn ich fand in dieser Zeit nur selten eine junge Knospe, und auch diese immer schon ziemlich weit ausgebildet. Obgleich aus den Beziehungen einer solchen zum Cönosark sich mit Sicherheit schliessen lässt, dass sie durch Differenzirung einer Erweiterung eines Ernährungscanals entsteht, so war es mir doch nicht möglich, die zu einer genaueren Schilderung dieses Vorganges nöthigen Stadien aufzufinden.

Gorgonia verrucosa Pall.

Gorgonia verrucosa Pall. ist von allen Gorgoniden aus dem Mittelmeer wohl die am öftesten aufgeführte und bekannteste, wenngleich ich glaube, dass mancher Autor auch die

vorige Art, welche beim Trocknen oder in Alkohol ausbleicht und weiss wird, mit ihr verwechselt hat. Dies ist um so leichter möglich, als beide Formen hinsichtlich ihrer Spicula vollständig mit einander übereinstimmen und auch der ganze Habitus erst beim Betrachten mehrerer Exemplare gewisse Unterschiede wahrnehmen lässt. Etwas über die Gestalt und die Structur der *G. verrucosa* finden wir schon bei Gesner (de veruna Anim.), wo sich auch eine Abbildung findet, und dann bei Marsigli, der sogar mehrere vergrösserte Abbildungen einzelner Thiere, sowie eine Analyse giebt. Von Späteren will ich nur Esper (pag. 61) und Milne Edwards et Haime (p. 159, pl. A. 2) anführen.

Der innere Bau, die Gestalt und Lage der Spicula stimmen ganz mit den für *G. Cavolini* beschriebenen überein, und es sind als Hauptunterschiede von dieser Art hauptsächlich die verschiedene Färbung (sie ist bei *G. Cavolini* roth, bei *G. verrucosa* weiss) und dann eine etwas andere Stockbildung anzuführen. Es sind nämlich bei *G. verrucosa* die Aeste länger und weniger verzweigt als bei *G. Cavolini*, dabei liegen sie selten genau in einer Ebene und haben häufig eine gewisse Neigung, sich parallel zu einander und senkrecht zur Ebene der Ansatzplatte zu stellen (Taf. 4, Fig. 4). Auch die Grösse der Büsche ist wohl hier in der Regel bedeutender. Ganz junge Stöckchen stimmen jedoch in dieser Beziehung mit *G. Cavolini* überein und sind, in Alkohol aufbewahrt oder getrocknet, nicht von letzterer zu unterscheiden. Die Polypen sind an den Zweigen nicht in so deutlichen Reihen angeordnet wie bei *G. Cavolini*, und ihre Kelche sind häufig mit acht Läppchen versehen (Taf. 6, Fig. 18). Als eine besondere Eigenthümlichkeit der *G. verrucosa* gegenüber der *G. Cavolini* ist auch noch der Umstand anzuführen, dass letztere Art nie von gelben Zellen, jenen bekannten Schmarotzern, belästigt wird, während erstere häufig von ihnen ganz erfüllt ist. Sie sitzen immer in den Entodermzellen (Taf. 7, Fig. 1) und können so häufig sein, dass die Polypen statt farblos, deutlich braun (Taf. 5, Fig. 9) und die im lebenden Zustand an und für sich weisse Rinde graubräunlich erscheint. Wie ich glaube, kommen diese gelben Zellen schon ziemlich früh in die Larven; es ist möglich, dass sie denselben manchmal schon von den Mutterthieren mitgegeben werden, denn das Epithel der Hoden und Eikapseln ist häufig ganz von ihnen erfüllt. Für *G. Cavolini* ist die rothe Farbe wahrscheinlich ein Schutzmittel gegen diese Schmarotzer.

Die Entwickelung scheint sehr mit der von *G. Cavolini* übereinzustimmen, wenigstens konnte ich bei den von mir untersuchten entsprechenden Stadien keine Abweichungen im Bau finden. Nur die Farbe ist hier bei den Hoden rein weiss (wo nicht gelbe Zellen in dem Epithel stecken), die der Eier zart rosa. Aehnlich den Letzteren sehen auch die Larven aus, von denen eine von der Seite und von oben Taf. 9, Fig. 27, 28 dargestellt ist. Ein Hoden in schwacher Vergrösserung ist Taf. 10, Fig. 1 abgebildet, Fig. 2 ein Stück von dessen Wand in der Aufsicht, etwas stärker vergrössert, und Fig. 3 α—γ drei Epithelzellen von demselben, und zwar ungefärbt und gefärbt, mit und ohne gelbe Zellen.

Gorgonia profunda n. sp.[1])

Diese Art stimmt hinsichtlich der Anatomie und besonders in Gestalt und Vertheilung der Spicula ganz mit den vorigen überein und zeigt Unterschiede nur in der Grösse und der Art der Verzweigung, der Farbe und einigermaassen auch in der Structur des Axenskelets. Die Grösse ist beträchtlich, denn ein Busch kann reichlich 1 m hoch werden, dabei erreicht der Stamm bis 1 cm Durchmesser und auch die Hauptäste bleiben wenig hinter diesem Maasse zurück. Die Endzweige sind immer dünner als bei den vorigen Arten und schrumpfen beim Trocknen sehr, krümmen sich häufig sogar, was von der grösseren Zartheit des Axenskelets herrührt. Diejenigen, welche von dicken Aesten direct ausgehen, sind an ihrer Basis verbreitert, ein Kennzeichen, welches nicht ohne Werth ist (Taf. 6, Fig. 10—11). Verschmelzungen von Zweigen sind sehr häufig und viel inniger als bei allen anderen beschriebenen Arten. Die Farbe der Rinde ist ein schwaches, oft schmutziges, nicht bei allen Stücken ganz gleichmässiges Gelbroth oder Fleischroth (Taf. 4, Fig. 15), welches wie das Roth der *G. Cavolini* beim Trocknen und in Alkohol verloren geht. Ebenso ist die Farbe der Polypen, die nur durch die verschiedene Durchsichtigkeit beim Ausstrecken etwas modificirt wird.

Als Wohnort der *G. profunda* muss ich grössere Tiefen annehmen, da mir dieselbe fast ausschliesslich durch Corallieri geliefert wurde. Ich bekam deshalb auch in der Regel nur abgerissene Aeste, die oft vielfach verstümmelt waren, so dass sie häufig bald zu Grunde gingen. Nur einmal erhielt ich Larven (Mitte Juli 1881), dieselben sahen gelblich fleischfarben aus und waren an ihrem Hinterende bedeutend dunkler. Eine davon schien schon Septen und vielleicht auch das Schlundrohr angelegt zu haben (Taf. 9, Fig. 29, 30). Sie gingen leider bald zu Grunde, und daher kann ich über weitere Entwickelungsstadien nichts berichten.

Bei dieser *Gorgonia* ist anzumerken, dass zuweilen Selachier-Eier auf ihr befestigt angetroffen werden. Auch fand ich einmal auf einem der unteren Aeste eines übrigens ganz mit lebender Rinde versehenen Busches *Corallium rubrum* schmarotzend. Die letztere Coralle hatte auf den Gorgonienästen eine verschieden dicke, dichte, rothe Skeletmasse ausgeschieden und zeigte schon kurze Erhebungen, welche wohl später sich zu selbständigen Zweigen ausgebildet haben würden. Das Stück stammt aus einer Tiefe von 110 m.

1) In der vorläufigen Mittheilung v. Koch (3) als *G. verrucosa* Var. 4 bezeichnet. — Obgleich ich nicht im Stande bin anzugeben, wie sich diese Form zu den von Milne Edwards aufgeführten ähnlichen Arten aus dem Mittelmeer verhält, will ich doch hier eine Stelle aus Sars anführen. Er sagt dort pag. 7 von *G. Bertholini* Lamx.: »Paa 20—50 Favnes Dyb ved Neapel. Den afviger fra *G. verrucosa* ved dens lysgule Farve, längere og lidet deelte Grene og kun meget lidet fremragende Polypceller (verrucae). $1^1/_2$ Fod høi.

Primnoa.

Die Gattung *Primnoa*, von Lamouroux begründet[1]), hat, abgesehen von der unkritischen Zertheilung in mehrere Familien und Gattungen durch Gray (Cat. of Lithophytes pag. 43), verhältnissmässig wenige Umänderungen durch die Systematiker erlitten. Ihre Zugehörigkeit zu den Gorgonien in der von mir gebrauchten Bedeutung dieses Namens habe ich für *P. verticillaris* = *Ellisii* in dem »Skelet der Alcyonarien«, pag. 459 nachgewiesen. Durch spätere Untersuchungen von *P. reseda* Pall. konnte ich mich auch bei letzterer Art von dem für diese Stellung den Ausschlag gebenden Dasein des Axenepithels überzeugen.

Fig. 50. *Primnoa Lamx.* Zwei Kelchlappen von denen eine die Spitze eines Kelchlappens bildet.

Als historische Merkwürdigkeit mag hier angeführt werden, dass Esper, seinen eigenthümlichen Anschauungen von der Natur der Gorgonien consequent, die schuppigen Polypenkelche nicht als zugehörig erkennt, sondern für schmarotzende, den Balanen verwandte Schalthiere hält (vergl. Esper I. pag. 156 *G. verticillaris*, und ausführlicher II. pag. 77 bei *G. reseda* Pall.). — Ueber die Bestimmung der von mir untersuchten Art aus dem Golf von Neapel ist zu bemerken, dass dieselbe zu der von Gray aufgeführten Gattung *Calligorgia* gehört, deren einzige Species jedoch wahrscheinlich ganz verschiedene Arten umfasst, wie auch Studer (I) darthut. Letzterer führt unter *Calligorgia verticillata* Pall. die *Sea feather* Ellis (pag. 26) auf. Pallas (pag. 178) citirt neben dieser auch die Abbildung von Marsigli Tab. XX. Nun giebt aber Studer in der Diagnose der Gattung *Calligorgia* die Zahl der Polypen in einem Wirtel mit 8—10 an, während nach Marsigli's Abbildung deren fünf, nach der von Ellis nur drei in einem Wirtel vorkommen. Pallas[2]) giebt fünf an, in der Linné'schen 12. Ausgabe[3]) steht 3—5.

Nun sind bei der mir vorliegenden Form die Zweige dünn und borstenförmig, stehen wie bei den citirten Abbildungen alternirend auf den Aesten, und die Polypen sind in Wirtel von je drei Stück angeordnet, ganz wie auf der Ellis'schen Abbildung, die nach einem Exemplar aus Sardinien angefertigt wurde. Auch sind die Zweige ebenso dünn wie dort. Ich glaube daher bestimmt, dass die mir vorliegende Art mit der von Ellis beschriebenen und abgebildeten identisch, dagegen von der Marsigli'schen Art, die viel dickere Zweige zeigt, verschieden ist, und deshalb sich nicht unter die Diagnose von Pallas bringen lässt. Es bleibt nur die Wahl, entweder für die vorliegende Form die in der 12. Ausgabe von Linné ge-

1) Diagnose: Polypier dendroide, dichotome, mamelons allongés et pyriformes, ou coniques, pendants, et imbriqués couverts d'écailles également imbriqués (*G. lepadifera* L.).

2) Calyculis minoribus rarioribusque, annulatim s. verticillatim dispositis, plerumque quinis.

3) Nach Esper: Stirps subramosa, pinnata, ramis filiformibus, flexilibus. Flores verticillati, 3—5, squamosi.

brauchte Bezeichnung *verticillaris* neben der PALLAS'schen *verticillata* festzuhalten oder, da dieses wohl nur neue Irrthümer zur Folge haben würde, einen neuen Speciesnamen zu geben. Ich habe *Ellisii* gewählt.

Primnoa Ellisii n. sp.

Diese Art scheint bei Neapel nur selten vorzukommen, denn ich erhielt innerhalb zehn Jahre nur einmal einige Stücke und diese schon in Alkohol conservirt. Deshalb ist es mir auch nicht möglich, einen Stock in seiner Ganzheit zu schildern. Der stärkste Ast, welcher mir vorliegt (ein als Stamm anzusprechendes Stück mit Fussplatte habe ich nicht gesehen), besitzt einen Durchmesser von nahezu 2 mm (mit der Rinde), und an demselben stehen bis 20 mm lange Zweige von nicht ganz 1 mm Dicke, alternirend in zwei einander gegenübergesetzten Reihen, so dass sie alle in eine Ebene zu liegen kommen. Der Abstand der einzelnen Zweige von einander beträgt, längs des Astes gemessen, ca. 9 mm. Diese primären Zweige, welche sich nach den Enden zu verdünnen, tragen nun wieder secundäre Zweige, welche dieselbe Anordnung zeigen, aber in der Regel etwas weiter von einander entfernt stehen und sich durch noch geringere Dicke, welche bis auf $^1/_3$ mm herabsinken kann, unterscheiden. Ihre Länge ist verschieden, die kürzeren von etwas über 5 cm Länge bleiben einfach, die längeren — es giebt solche, die 20 cm erreichen — tragen wieder kleinere Zweige und diese sind, wenn überhaupt in grösserer Anzahl entwickelt, auf den secundären ebenso angeordnet wie diese auf dem primären.

Die Polypen stehen in Wirteln von je drei, nur ausnahmsweise zwei, um die Zweige, und zwar so übereinander, dass immer die Polypen des einen Wirtels senkrecht unter den Lücken zwischen den Polypen des darüber stehenden Wirtels sich befinden. Die Entfernung der Wirtel von einander ist eine sehr constante, an den dünnen Zweigenden fand ich auf die Länge eines Centimeters meistens fünf, an den dickeren Basen der primären Zweige sechs Wirtel. An den Aesten sind die Polypen sparsamer, und ohne regelmässige Anordnung, diese ist wohl in Folge des Dickenwachsthums und des Ausfalles einzelner Polypen unregelmässiger geworden.

Das Axenskelet zeigt an Aesten und Zweigen auf Querschliffen die Gestalt eines Kreises, dessen Peripherie durch abwechselnde schwache Einsenkungen und Erhebungen eine flach wellenförmig bewegte Linie darstellt. Die Dicke beträgt an den dünnsten Zweigen ca. 0,1 mm, wird an den stärkeren Zweigen 2—3 mal so gross, und erreicht an den Aesten fast 2 mm, wahrscheinlich wird sie am Stamm noch bedeutender. Die Substanz der Axe scheint an jüngeren und älteren Theilen nicht ganz gleich zu sein, denn die ersteren sind ziemlich biegsam, die letzteren hart und spröde, so dass man ziemliche Kraft anwenden muss, um einen Ast zu zerbrechen. Legt man ein Stückchen der Axe in Salzsäure, so braust es auf, in Liqu. Natr. hypochlor. werden die Zweigenden schnell weiss und brüchig, während die starken Axenstücke eine bräunliche Farbe behalten und erst nach und nach aufquellen. Entkalkte

Axen färben sich durch die gewöhnlichen Tinctionsmittel sehr intensiv. Betrachtet man dünne Querschliffe von Axen bei mässiger Vergrösserung, so erscheint die Axensubstanz gelblichweiss, von ziemlich gleichmässiger Structur mit feinen radialen Linien und kräftigen breiten, der Peripherie häufig parallelen und daher wellenförmig verlaufenden, seltener sich maschenartig verbindenden Streifen, welche eine körnige Structur zeigen und ziemlich weit von einander liegen. Zwischen ihnen und mit ihnen parallel laufen weitere zarte Linien, die wohl einer lamellären Structur ihr Dasein verdanken. Im Centrum befindet sich ein heller, oft mehr körniger Fleck, der vielleicht als eine Andeutung eines früh ausgefüllten Axencanals gedeutet werden kann. Längsschnitte geben dieselben Bilder, natürlich mit der durch die Veränderung der Richtung bedingten Abänderung. So erscheinen die concentrischen Streifen als Längslinien, die radialen Linien als feine Querstrichelung zwischen jenen. Nach dem Gesagten ist es wahrscheinlich, dass die Axen aus organischer Substanz mit eingelagertem kohlensaurem Kalk bestehen, und dass letzterer in Form radial gestellter, dünner Kryställchen vorhanden ist. Es muss hier noch bemerkt werden, dass sich in der Substanz der meisten Axen, wenn auch an verschiedenen Stellen verschieden häufig, kleine elliptische Körperchen finden, die durch feine Röhrchen mit einander in Verbindung stehen. Dies sind wahrscheinlich Schmarotzer; eine genauere Beschreibung davon folgt weiter unten.

Das Axenepithel zeigt am meisten Aehnlichkeit mit dem von *Isis* und lässt sich bei der Anwendung geeigneter Methoden leicht demonstriren. Auf Querschnitten erhält man es am leichtesten, wenn man vorsichtig entkalkte Axenspitzen benutzt (Taf. 8, Fig. 21). An solchen sind die einzelnen Zellen verhältnissmässig hoch, bis 8 μ, und zeigen gewöhnlich einen runden Kern von ca. 4 μ Durchmesser. An dickeren Zweig- und Aststücken sind nur selten die einzelnen Zellen auf Querschnitten deutlich zu unterscheiden, die Kerne, die vielleicht auch später verschwinden, aber gar nicht mehr zu erkennen. Bessere Bilder erhält man häufig bei der Betrachtung dünner, vor dem Schleifen stark tingirter Schliffe. Ich besitze solche der Länge und der Quere nach, welche jede einzelne Zelle allerdings nur von sehr geringer Dicke, aber deutlich gegen einander abgegrenzt zeigen. Auf Tangentialschliffen erscheinen sie immer als deutliche Platten von ca. 20 μ Länge (vergl. *Gorgonia* und *Isis*).

Die Rinde ist wegen der grossen Kalkkörper bequemer auf guten Schliffen als an entkalkten Schnitten zu unterscheiden. Betrachtet man einen Querschliff durch einen dünnen Zweig, so erkennt man, wie auf das Axenepithel nach aussen eine Schicht hyaliner Substanz folgt, in der meistens acht kleine Oeffnungen sich finden, welche mit Zellen ausgekleidet sind, der Ausdruck von dünnen Längsgefässen (Taf. 8, Fig. 27). An diese schliesst sich eine zweite Zone an, die gebildet wird aus acht strahlenförmig nach aussen gehenden Fortsätzen der hyalinen Substanz, die zwischen sich ebenso viele ziemlich weite Oeffnungen (Querschnitte der Ernährungscanäle) lassen, welche mit Entodermzellen ausgekleidet sind; darauf folgt wieder eine massige Bindesubstanzschicht, die ziemlich reich an Zellen ist und in der Kalkkörper von ovaler oder rhombischer, oft auch ziemlich unregelmässiger Gestalt und bedeutender Grösse (die längsten erreichen 1 mm) liegen (Taf. 1, Fig. 8 *A*, *a*, *b*). Ihre Oberfläche ist mit Warzen,

die meist secundäre Höckerchen tragen, besetzt, und bei durchfallendem Licht sieht man, dass sie einen strahligen Bau besitzen. Das Ektoderm fand ich fast immer verletzt, auch waren wegen seiner Lage auf und zwischen den Fortsätzen der Kalkkörper die Gestalt und Anordnung der einzelnen Elemente nicht genau zu erkennen. — Querschliffe durch dickere Aeste geben im Ganzen ähnliche Bilder (Taf. 8, Fig. 26), doch sind hier die Canäle in grösserer Anzahl vorhanden (ich zählte bis 30) und dieselben haben eine mehr abgeplattete Gestalt. Die ganze Dicke der Rinde bleibt sich ziemlich gleich, erscheint daher an Stücken von grösserem Durchmesser verhältnissmässig dünner als an solchen, wo dieser geringer ist.

Die Polypen besitzen im contrahirten Zustande[1]) eine keulenförmige Gestalt mit etwas verbreiterter Basis und sind an allen mir vorliegenden Stücken der Axe zugebogen, und zwar immer so, dass ihre Mundseiten nach der Zweigspitze hin gerichtet sind. Die Kelchwand ist ziemlich dick, ihre Bindesubstanz nach aussen reich an Zellen, welche, wie es mir scheint, in directer Verbindung mit Ektodermzellen stehen. In sie eingebettet finden sich schuppenförmige Kalkkörper, die nach der Polypenmündung hin abgerundet oder auch etwas gelappt und mit conischen Höckern versehen sind, welche sich nach hinten in leistenförmige Verdickungen fortsetzen (Taf. 1, Fig. 7, *d*, *e*, *B*). Die Schuppen sind so angeordnet, dass von ihnen an der convexen Seite des Kelches 10—12 hintereinander liegen, die sich wie Dachziegel übereinander schieben, während sie in der Mitte der concaven Seite fehlen und nur an der Basis und gegen den Rand zu im ganzen Umfang vorhanden sind. Am Rande des Kelches, etwas über ihn hinaus ragend, finden sich acht Kalkkörper, welche von aussen gesehen nahezu die Form eines hohen und schmalen gleichschenkligen Dreiecks besitzen (Taf. 1, Fig. *c*, *B*). Ihre Basis, die vom Rande der vorhergehenden Schuppen theilweise bedeckt wird, ist flach und ziemlich breit, nach der Spitze zu verjüngt sich die Breite und es nimmt dafür der Dickendurchmesser zu, so dass die Spitze eine etwas kolbige oder keulenförmige Gestalt erlangt. Die ganze Oberfläche ist mit kleinen Höckerchen bedeckt, welche zum Theil zu Längsleisten verschmelzen. — Ueber die Grösse der eben beschriebenen Kalkkörper ist zu bemerken, dass die Schuppen eine Länge von 0,15—0,20 mm bei einer Breite von 0,2—0,3 mm und die grösseren Spicula an dem Kelchrande eine Länge von durchschnittlich 0,4 mm bei einer Breite von ungefähr 0,1 mm besitzen. — Ueber den einstülpbaren weichen Theil der Polypen, die Mundscheibe und die Tentakel konnte ich keine genaueren Untersuchungen anstellen und will nur die Vermuthung aussprechen, es könnten sich die Tentakel theilweise in sich selbst einstülpen, da dafür einzelne Querschnitte sprechen. Ausserdem ist hervorzuheben, dass die Tentakel in ihrer Aussenwand eine grössere Anzahl kleiner, ca. 25 μ langer, walzenförmiger Kalknadeln besitzen, die nur kurze Höckerchen zeigen (Taf. 1, Fig. 8 *f*, *C*, *D*). Der Schlund ist bei Alkoholexemplaren immer contrahirt, doch viel weniger als bei *Gorgonia* und ähnlichen Gattungen. Man kann daher leicht constatiren, dass die Mundspalte

1) Leider gelang es mir niemals, noch lebensfähige Büsche zu erhalten, und kann ich deshalb auch keine Schilderung ausgestreckter Polypen geben. Diejenigen, welche *Primnoa* lebend vor sich hatten, geben an, dass die ausgestreckten Polypen gerade vom Stamm abstehen. (Vergl. Studer (**1**) p. 64).

senkrecht zum Stamm, resp. Ast oder Zweig steht und an der dem Letzteren abgewandten Seite, ganz nahe dem aboralen Schlundende und nur auf eine kurze Strecke, sich eine Rinne mit langen Wimpern (man vergl. *Muricea placomus*) befindet. Die Parietes stimmen allem Anschein nach sehr mit denen anderer Gorgoniden überein und das Paar mit abgewendeten Muskelwülsten ist dem Stamm abgekehrt. Von Geschlechtsorganen habe ich nur Hodenbläschen gefunden, in denen das Sperma schon ziemlich weit ausgebildet war. — Wegen der Anordnung der Theile beim eingezogenen Polypen vergl. den etwas schematischen Längsschnitt, der durch die Hauptaxe des Stammes und eines Polypen gelegt ist (Taf. 7, Fig. 38).

Ueber Lebensweise und Fortpflanzung der *Primnoa Ellisii* konnte ich nichts in Erfahrung bringen, über die Verbreitung ist nur anzuführen, dass Ellis das von ihm beschriebene Exemplar von der Küste Sardiniens, ich das meinige aus der Nähe von Neapel (wahrscheinlich durch Corallenfischer in grosser Tiefe gefischt) erhielt, auch möchten wohl die Angaben von Risso und de Notaris über das Vorkommen der *P. verticillaris* L. bei Nizza und Spezia auf unsere Art zurückzuführen sein.

Bemerkungen.

Schon oben bei der Beschreibung des Skelets wurde der eigenthümlichen elliptischen Körper gedacht, welche sich wie es scheint regelmässig, wenn auch manchmal sehr häufig, ein anderes Mal seltener, in der verkalkten Hornsubstanz vorfinden. Schon Kölliker[1]) hat dieselben Körper ,oder vielmehr deren Ort auf Schliffen durch getrocknete Axen gesehen und als mit Luft gefüllte Lücken beschrieben, welche mit Röhrchen, die er als Pilzfäden deutet, in Verbindung stehen, hat aber eine Deutung derselben nicht gewagt. Ich habe dieselben auf feinen Schliffen und Schnitten, theilweise auch isolirt untersucht, und im »Skelet der Alcyonarien« p. 448 beschrieben und abgebildet, ohne eine neue Ansicht über ihre Bedeutung gewinnen zu können, muss mich also hier auf eine kurze Beschreibung beschränken. Die Körperchen sind fast immer regelmässige Ellipsoide mit glatter Oberfläche und besitzen eine Länge von 18—30 μ, eine Breite von 15—22 μ (Taf. 7, Fig. 37). Sie stehen unter einander in Verbindung durch feine, aber immer deutlich conturirte Röhrchen, welche einen geschlängelten Verlauf besitzen, zum Theil an der Oberfläche der Axe ausmünden und Pilzfäden sehr gleichen. Die Bestandtheile der Körperchen sind, wie es scheint, kohlensaurer Kalk mit nur sehr wenig organischer Substanz, so dass an ihrer Stelle in entkalkter Axe Luft oder Flüssigkeit tritt; nur in wenigen Fällen liessen sich deutlich Fetzen organischer Substanz durch Tinction nachweisen. An den Rändern ganz dünner Schliffe fand ich häufig diese Kalkellipsoide isolirt, während die sie vorher umgebende Masse der Axe in kleine Trümmer zerfallen war.

Wie an anderen Gorgonien, so setzen sich auch an *Primnoa* zuweilen Selachiereier an.

1) Kölliker (1) pg. 158.

Ich habe a. a. O. einen Fall beschrieben, wo sich über einen solchen Eifaden als Skelet Rinde der *P. Ellisii* ausgebreitet und neue Polypen getrieben hat.

Isis L.

Durch den alten Gattungsnamen *Isis*[1]) werden nach Ausschluss der gar nicht zu den Gorgoniden in unserem Sinne gehörigen Formen, wie *Mopsea* etc., eine Reihe von Arten vereinigt, die sich durch ihr aus abwechselnden Kalk- und Horngliedern zusammengesetztes Skelet auszeichnen. Dieses Skelet wird auch bei den nicht im Mittelmeer vorkommenden von mir untersuchten Arten von einem Axenepithel ausgeschieden. Das Letztere ist z. B. bei *Isis hippuris*, selbst an getrockneten und später aufgeweichten Stücken noch nachzuweisen. Sie bilden ohne Zweifel eine natürliche Gruppe im System und würden sich nach einer vergleichenden Untersuchung der ziemlich abweichend gestalteten und angeordneten Spicula und der vielleicht parallel gehenden Unterschiede in der Verzweigung wohl in mehrere gut definirbare Genera eintheilen lassen. Ich behalte für die einzige im Golf von Neapel vorkommende Art *elongata* Esp. den Namen *Isis* bei, da ich mich der Gattungszersplitterung Gray's nicht anschliessen mag. Der Letztere bringt sie in sein Genus *Isidella* und in seine Familie Mopseadae (vergl. Gray, Catalogue of Lithophytes).

Fig. 51. *Isis elongata*. *p* Polyp, *f* Spicula der Rinde, *t* des Tentakelrückens, *p'* des Polypen.

Isis elongata Esper.

Diese schöne Coralle bildet relativ sparsam verzweigte Bäumchen von 20—100 cm Höhe, welche eine stets etwas von den Seiten her zusammengedrückte, aber nicht in eine Fläche (wie bei *Gorgonia*) ausgebreitete Krone und einen einfachen schlanken Stamm besitzen, während zur Befestigung auf der Unterlage eine unregelmässig verästelte Platte dient. Die Farbe des lebenden und noch ganz frischen Busches ist ein reines Weiss, nur unterbrochen von den gelblich bis dunkelbraun durch die Weichtheile des Stammes schimmernden hornigen Internodien und den zart röthlichen Schlundröhren der Polypen. Auch findet man häufig den Mundsaum der letzteren von lebhaft gelbrother Färbung. Bei oberflächlicher Betrachtung erscheinen das den ganzen Busch mit Einschluss der Basalplatte in einer ziemlich dünnen, durchschimmernden Lage überziehende Cönosark, so wie die Polypen ganz gleichmässig weich, und erst bei genauerem Zusehen verrathen sich die glasartig durchsichtigen Kalknadeln durch ihre stärkere Lichtbrechung. Die Polypen sind ziemlich regelmässig in zwei einander entgegengesetzten

1) Die Begrenzung der Gattung *Isis* ist von Lamarck (a. a. O. pg. 300) sehr scharf gegeben und ihr Unterschied von den Melithäen betont.

Reihen angeordnet und stehen ziemlich senkrecht von den Aesten und Zweigen ab. Häufig wenden sie sich alle mit ihren Mundenden etwas nach einer Seite, wahrscheinlich der Lichtseite ihres ursprünglichen Wohnortes[1]), was besonders am Stamm und an dicken Aesten auch noch bei Alkoholexemplaren leicht zu sehen ist. Die Polypen fallen, im Gegensatz zu denen der meisten anderen Gorgoniden, durch ihre ansehnliche und fast ganz unveränderliche Länge auf, ebenso auch durch die steifen, sehr deutlich gefiederten Tentakel, welche nur selten zusammengelegt, nie aber eingezogen werden.

Der Fundort von *Isis elongata* sind die tieferen Stellen des Golfes; sie scheint dort zu ihrer Anheftung nicht harte Steine oder Corallenskelette und Muschelschalen wie die meisten anderen Formen zu wählen, sondern weiche Flächen vorzuziehen. Ich schliesse dies daraus, dass die meisten von mir gesehenen Büsche ihre vollständige Fussplatte besassen, und dass dieselbe an ihrer Bodenfläche mit feinem Schlamm bedeckt war. Auch spricht für diese Meinung die grosse Ausbreitung der Lappen dieser Platte, welche bei 30—50 cm hohen Büschen eine Fläche von ca. 30 cm Umfang überziehen.

Anatomie.

An dem Skelet müssen wir zwischen dem eigentlichen Axenskelet und der Fussplatte unterscheiden. Ersteres ist zusammengesetzt aus abwechselnden Gliedern von weisser und schwarzbrauner bis gelber Farbe, welche aus Kalk- resp. Hornsubstanz bestehen, und wird von einem nahezu gleichmässig weiten (ca. 0,07 mm Durchmesser) Axencanal durchbohrt, der in dem eine directe Fortsetzung des Stammes bildenden Zweig direct bis zur Spitze geht, in allen secundären Aesten und Zweigen am Ursprung derselben beginnt und nicht mit dem des Stammes oder Mutterastes in Verbindung steht. An der Spitze ist er immer geschlossen, so dass beim Weiterwachsthum derselben immer ein Theil wieder aufgelöst werden muss (Taf. 8, Fig. 40). In den älteren Theilen ist er stets mit krystallinischer Kalkmasse ausgefüllt. — Die Kalkglieder sind von verschiedener, 30 cm kaum übersteigender Länge und besitzen kreisförmigen oder elliptischen Querschnitt bis 5 mm Durchmesser, ohne aber je platt gedrückt zu erscheinen. An den Enden, deren Mitte meistens etwas erhaben ist, sind sie in der Regel mit einem deutlichen Wulst versehen. Die Oberfläche ist schwach längs gefurcht, ziemlich glänzend, oft zeigen die Furchen eine Neigung gegen die Längsaxe und dadurch eine Annäherung an eine Spirale.

Die Hornglieder sind kurz, meist nicht über 0,5 mm lang, und erreichen nur am Stamm, wo sie mit dessen Verdickung eine mehr oder weniger amphicöle Gestalt annehmen, eine Länge von mehreren Millimetern. Ihr Durchmesser ist gleich den benachbarten Kalkgliedern, häufig auch etwas geringer; an den Stämmen mancher Exemplare dagegen, wo sie

1) Beobachtungen an lebenden Büschen gaben darüber keinen Aufschluss, ich konnte solche nicht lang genug erhalten, um eine Drehung der Polypen in dem angegebenen Sinne nachzuweisen.

besonders entwickelt sind (Taf. 8, Fig. 46—49), können sie sich auch knotenförmig verdicken. — Zu bemerken ist, dass die neuen Zweige stets von den Horngliedern ausgehen (Taf. 8, Fig. 39), eine Thatsache, welche für die Unterscheidung der *I. elongata* von der einzigen noch im Mittelmeer vorkommenden verwandten Art *Keratoisis Grayi* Wright, bei der die neuen Aeste von Kalkgliedern entspringen, von Wichtigkeit ist.

Die Fussplatte entspricht, wie der feinere Bau deutlich erkennen lässt, den Kalkgliedern, nur ganz selten kommen den Horngliedern homologe Bildungen vor. Ihre Form ist sehr unregelmässig, doch ist immer eine grössere Anzahl schmaler Lappen zu unterscheiden, welche nur an der Verbindungsstelle von Stamm und Fussplatte mit einander zusammenstossen und nach ihren Enden zu sich öfter theilen und in breitere Platten auslaufen. Die schmäleren, dem Stamm näherliegenden Abschnitte sind dick und ihr Querschnitt hat die Form eines Kreissegmentes, welches nicht selten mehr als einen halben Kreis umfasst, die peripherischen sind dagegen oft recht dünn und brechen daher leicht ab. Auf der Oberfläche der Fussplatte finden sich ähnliche Furchen wie auf dem Stamme, die dem Boden zugekehrte Fläche ist dagegen fein quergerunzelt (Taf. 8, Fig. 45, Taf. 6, Fig. 15, 16).

Der feinere Bau des Skelets wird am besten auf Längs- und Querschliffen klar, welche letztere man auch secundär entkalken und tingiren kann (Taf. 8, Fig. 30 und 39 und »Skelet der Alcyonarien« p. 112, wo sich noch einige specielle Angaben und Abbildungen finden).

Querschliffe durch die Kalkglieder zeigen im Centrum den Axencanal, der bei dickeren Stücken von krystallinischer Masse ausgefüllt ist. Letztere löst sich bei Behandlung mit verdünnten Säuren sehr schnell auf, und zwar ohne organischen Rückstand zu hinterlassen[1]). Der übrige Theil des Schliffes wird von einer sehr fein radial gestreiften, aus sehr kleinen Kryställchen zusammengesetzten Masse gebildet, in welcher von dem Centralcanal nach der Peripherie Zickzacklinien verlaufen, die bei durchfallendem Licht dunkel erscheinen. Dieselben sind nahe am Centrum meist in Achtzahl vorhanden, vermehren sich aber nach aussen hin durch mehrfache Theilung. Entkalkte und gefärbte Schliffe beweisen, dass diese Zickzacklinien der Ausdruck sind für an organischer Substanz reichere Partien, welche die übrige Masse in Form zarter Bänder in der Richtung der Längsaxe, und in ziemlich regelmässiger Weise, durchziehen. Es scheint sogar, dass dieselben direct in die Hornsubstanz der Internodien übergehen, wie besonders an entkalkten Längsschliffen gut zu sehen ist. Die chemische Analyse ergab für die Kalkglieder folgende Zusammensetzung:

1) Es ist mir fraglich geblieben, wie die secundäre Ausfüllung des Axencanals zu erklären ist, doch scheint er mir am wahrscheinlichsten ein krystallinischer Niederschlag zu sein, der sich nach und nach aus der den Axencanal erfüllenden Flüssigkeit absetzt. Die Zufuhr des gelösten Kalkes mag durch die hauptsächlich aus organischer Substanz bestehenden Skeletpartien besorgt werden, kann auch zum Theil von den wieder aufgelösten Spitzen der Zweige herrühren.

Kohlensäure	(CO_2)	42,36
Kalk	(CaO)	49,57
Magnesia	(MgO)	7,98
Kieselsäure	(SiO_2)	0,09
		100.00

Die organische Substanz konnte quantitativ nicht bestimmt werden.

Die Hornglieder sind aus concentrischen, dicht auf einander liegenden Lamellen zusammengesetzt, deren Substanz in dünnen Schichten eine rein gelbe, in dickeren eine rothbraune bis fast schwarze Färbung zeigt, ganz wie dies bei den rein hornigen Gorgonienaxen der Fall ist. In den einzelnen Lamellen sind häufig kleine elliptische Löcher zu bemerken, welche oft in regelmässigen Streifen angeordnet sind, und die sich bei den entkalkten Längsschliffen grösserer Skeletstücke auch auf die entsprechenden Lamellen von organischer Substanz in den Kalkgliedern verfolgen lassen.

Der feinere Bau der einzelnen Ausläufer der Basalplatte stimmt im Allgemeinen mit dem der Kalkglieder überein, nur fehlt der Axencanal, dessen Stelle von der Ansatzfläche eingenommen wird. Die Schichtung der einzelnen Kalklagen ist hier deutlicher und lässt sich besonders an solchen Stellen sehr schön beobachten, wo ein seitlicher Fortsatz eines Lappens sich bildet. Dort kann man häufig sehen, wie die Schicht, von der der neue Fortsatz ausgeht, ganz ähnlich einer über einen Divan gebreiteten Decke sich über den ursprünglichen Lappen erstreckt und dann wie ein herunterhängender Zipfel sich auf den Boden auflegt.

Das Axenepithel konnte ziemlich eingehend studirt werden; es ergaben sich dieselben Verhältnisse, wie die bei *Gorgonia* specieller beschriebenen. Einen Querschnitt findet man Taf. 8, Fig. 22 abgebildet. Unterschiede der Structur zwischen den Zellen, wo das Axenepithel hornige und dann wo es kalkige Skelettheile überzieht, sind mir nicht aufgefallen, doch dürften gerade hier sich für chemisch physiologische Untersuchungen interessante Aufschlüsse ergeben.

Die Bindesubstanz (das Mesoderm) zeigt im Grossen und Ganzen die bekannten Verhältnisse. An Querschnitten des Stammes kann auffallen, dass die spindelförmigen Zellen, welche in der Mitte sehr sparsam, dagegen ziemlich dicht in der peripherischen Zone liegen, mit ihren Längsaxen meist tangential angeordnet sind; ihr Verhältniss zu feinen Fasern, welche die hyaline Grundsubstanz durchziehen, habe ich an dem mir vorliegenden Material nicht genauer studiren können, glaube aber, dass diese selbständige Verdichtungen sind.

Von Ernährungscanälen sind weitere und engere zu unterscheiden, welche regelmässig der Länge nach verlaufen und von denen in der Regel die engeren in die seichten Riefen der Kalkstücke des Skelets, die weiteren über die zwischen jenen stehenden Rippen zu liegen kommen. Doch habe ich auch Querschnitte getroffen, bei denen die kleinen Canäle direct unter den weiteren liegen (Taf. 8, Fig. 30). Ihre Zahl ist verschieden, an der Spitze

gewöhnlich acht, und wächst mit der zunehmenden Dicke des Stammes. An den Stellen, wo ein Polyp abgeht, bilden die Canäle vielfache Anastomosen, so dass ein unregelmässiges Netzwerk entsteht, das den Grund der Polypenhöhle umgiebt. Das auskleidende Entoderm zeigt den gewöhnlichen Bau, an Querschnitten durch Alkoholexemplare fand ich es viel mehr plattgedrückt, als dies bei anderen Gorgoniden der Fall ist (Taf, 8, Fig. 22).

Das Ektoderm lässt sich am Stamm von *Isis* leichter als bei anderen Formen studiren, da hier die Spicula nicht so im Wege sind. Ich fand es zusammengesetzt aus grossen, kernhaltigen Zellen, die von der Oberfläche aus gesehen ein Pflaster bilden, in dessen Lücken kleine, rundliche Zellen mit verhältnissmässig wenig Plasma und grossem Kern, sowie Nesselkapselzellen liegen. In Macerationspräparaten[1]) zeigten einzelne der grossen Zellen Fortsätze, wie ich glaube, von muskulöser Structur. Die Nesselkapselzellen waren häufig mit längeren Anhängen versehen, einigemale konnte ich auch bemerken, dass einer Nesselkapselzelle eine kleinere, runde, stark tingirbare Zelle anlag, von der ein ganz dünner Ausläufer zu einer anderen, grösseren Zelle (Ganglienzelle) ging. Ausserdem fand ich auch spindelförmige und solche mit mehreren Fortsätzen vor, welche den bei anderen Corallen beschriebenen Sinnes- und Ganglienzellen ähnlich sahen; doch hatte ich nie genügendes Material, um deren Lage und Zusammenhang an Schnitten so genau zu untersuchen, wie es für eine eingehende Schilderung des Nervensystems unserer Gruppe nothwendig wäre.

Die Spicula des Cönosarks sind sehr unregelmässig vertheilt, so dass sie streckenweise ganz zu fehlen scheinen, am häufigsten finden sie sich immer in der nächsten Umgebung der Polypenursprünge. Sie besitzen gewöhnlich eine Länge von 0,2 mm, doch können sie auch doppelt so gross werden; ihre Gestalt ist cylindrisch, mit abgerundeten Enden, oft auch in der Mitte ein wenig eingezogen, so dass man sie als doppeltkeulenförmig bezeichnen kann. Die Oberfläche ist mit einfachen Warzen bedeckt. In allen diesen Eigenschaften stimmen sie sehr mit den Spicula der Polypen überein.

Die Polypen sind über den ganzen Busch ziemlich gleichmässig verbreitet und behalten auch an den älteren Aesten ihre ursprüngliche Anordnung bei; nur auf dem eigentlichen Stammtheil (vor der ersten Theilung) und auf der Fussplatte wird dieselbe unregelmässiger. Ihre Gestalt ist ziemlich einfach, cylindrisch, mit einer geringen Verbreiterung an der Basis, eine Gliederung in mehrere Abtheilungen als Kelch etc. ist nicht ausgesprochen, da kein Theil des Polypen in einen anderen zurückgezogen werden kann. Die Tentakel sind schlank conisch, mit 10—14 Fiedern. Der Oesophagus besitzt eine deutlich abgesetzte Schlundrinne (Taf. 3, Fig. 9) mit langen Wimpern und ist verhältnissmässig lang. Ueber die Parietes ist nur zu bemerken, dass ihre Muskelwülste wenig entwickelt sind. Das Paar mit abgewendeten Wülsten nimmt nicht immer dieselbe Lage zur Axe ein, bei zehn nebeneinander stehenden Polypen lag es acht mal der Spitze zugewendet, zweimal entgegengesetzt, die Mundspalte scheint in allen Fällen parallel

1) Diese wurden von Exemplaren gewonnen, welche mit Osmium-Essigsäure behandelt und dann meist mit Boraxkarmin gefärbt waren.

zur Richtung der Zweige zu liegen. Die Geschlechtsorgane gleichen denen der übrigen Gorgonien. Ich habe sowohl Eier als auch Spermasäckchen in verschiedenen Reifezuständen aufgefunden, ohne aber je Larven züchten zu können. Dagegen erhielt ich schon vor zehn Jahren einmal ein Exemplar mit Eiern, die innerhalb ihrer hyalinen Hülle mit einer Zellschicht umgeben waren. Ich konnte später nichts Aehnliches mehr finden und muss es dahin gestellt sein lassen, ob hier ein normaler Zustand vorlag, oder ob ich nur gerade dieses Entwickelungsstadium, das entfernt an *Gorgonia* Taf. 10, Fig. 11 erinnert, nicht wieder erhielt.

Die histiologischen Verhältnisse der Polypen stimmen, soweit mir solche bei der Ueberfüllung der Gewebe mit Nadeln klar geworden sind, mit denen der übrigen Gorgoniden überein; besonders hervorgehoben zu werden verdient die starke Entwickelung der Muskulatur an der Innenseite der Tentakel, während an der Aussenseite dieselbe fast ganz fehlt. Es hängt dies wohl mit der Anordnung der Spicula zusammen. Die Kalkkörper, welche in der Bindesubstanz der Polypen ziemlich dicht stehen, stimmen in ihrer Gestalt mit denen des Cönosarks überein, am besten bezeichnet man sie als Cylinder mit abgerundeten Enden, welche manchmal verdünnt, häufiger kolbenartig verdickt sind. Die Oberfläche ist mit glatten, mehr oder weniger vorragenden Warzen ziemlich gleichmässig bedeckt. Verwachsungen resp. Durchdringungen zweier Nadeln, den Zwillingsbildungen der Krystalle vergleichbar, kommen wenn auch nur selten vor (Taf. 1, Fig. 3 *l*). Die Grösse der Spicula ist in den einzelnen Theilen des Polypen sehr verschieden. Meist etwas grössere und dickere als die der Rinde liegen im basalen Theile und sind ziemlich unregelmässig angeordnet, dann kommen in der eigentlichen Polypenwand acht Reihen, den Parietes entsprechend, in denen die einzelnen Nadeln nach der Mundscheibe zu immer grösser werden, so dass einige fast 1 mm Länge erreichen können. Auf diese folgen dann, mit ihnen oft durch zwei schräg gestellte Nadeln verbunden, die Spicula des Tentakelrückens von 0,2 bis 0,3 mm Länge, aber verhältnissmässig bedeutender Dicke. Kleinere, nicht selten mehr keulenförmige Nadeln von 0,08 bis 0,15 mm Länge finden sich in den Fiedern und zwar sehr dicht nebeneinander gestellt. Aehnliche oft noch etwas kleinere Kalkkörper liegen in der Mundscheibe und sparsam vertheilt auch im Oesophagus.

Der feinere Bau der Nadeln stimmt wohl im Grossen und Ganzen mit dem der Gorgonienspicula überein. Querschnitte durch entkalkte Stücke zeigen die gleiche concentrische Schichtung der organischen Substanz und lassen auch immer eine sich stark tingirende Scheide erkennen. Beim Kochen in Kali erfolgt sehr langsam eine schichtenweise Auflösung und ein Zerfall in kleinere Kryställchen. Solche Exemplare, welche zuerst mit Ueberosmiumsäure und Essig behandelt, dann in Glycerin und Wasser weiter macerirt waren, zeigten nach kürzerem Kochen in Kali ein streifiges Ansehen (Taf. 8, Fig. 11), zerfaserten sich nachher pinselförmig an ihren Enden und zerfielen zuletzt in lange, dünne Krystallnadeln (Fig. 13 ibid.).

Abnorme Erscheinungen.

Zu diesen ist vor allem das secundäre Verwachsen zweier Zweige zu rechnen, welches bei *Isis elongata* allerdings nur höchst selten vorzukommen scheint. In den zwei einzigen mir vorliegenden Fällen liegt ein Kalkglied des einen Aestchens über einem Kalkgliede eines anderen und beide sind durch Hornsubstanz, die erst secundär von dem Axenepithel ausgeschieden sein kann, mit einander verkittet (Taf. 3, Fig. 7 u. 8).

Häufiger, wenn auch im Vergleich zu anderen Arten noch sehr selten, kommt es vor, dass ein horniges Internodium beim späteren Dickenwachsthum eines Stammes noch von einer Kalklamelle überzogen wird. In einigen Fällen, bei denen aber immer die Spuren von vorhergegangenen Verwundungen sichtbar waren, fand sich über einen Theil eines Kalkstückes eine Schicht von Hornsubstanz abgeschieden. Diese war jedoch nur dünn und wieder von neuen Kalklamellen bedeckt.

Eine eigenthümliche Missbildung wird durch die Fäden bewirkt, mittels deren die Scyllien ihre Eier an Büsche von *Isis* und verwandten Formen anhängen, indem sich auf diese Fäden häufig Fortsetzungen des Cönosarkes ausbreiten und sich auf denselben neue Polypen entwickeln (Taf. 6, Fig. 13, 14, welche auch noch deshalb Beachtung verdient, weil an dem abgebildeten Aestchen, allem Anschein nach, die Spitze abgebrochen gewesen, aber nachträglich wieder ersetzt, und auf dieselbe ein Polyp gerückt ist, der nun endständig erscheint; vergl. das Skelet Fig. 14).

Von geringem Einfluss auf das Ansehen der Büsche, aber des Zusammenhanges wegen hier doch aufzuführen ist das Vorkommen von *Sagartia Dohrni* v. K. auf unserer *Isis*. In einigen Fällen habe ich beobachtet, dass die Actinien, dicht nebeneinander gedrängt, grosse Strecken einzelner Aeste bedecken und sogar partiell mit einander verwachsen sind, so dass natürlich an dieser Stelle das ganze Cönosark zu Grunde gegangen ist. Dass die Actinie sich nicht bloss auf solche Stellen setzt, an denen vorher schon die Rinde abgestorben war, scheint mir daraus hervorzugehen, dass die von derselben ausgeschiedene Hornsubstanz zuweilen noch einige Nadeln von *Isis* mit umschliesst.

Eine sehr eigenthümliche Bildung, welche für das Verständniss der Entstehung und späteren Gestalt der Fussplatte von Wichtigkeit scheint, ist Fig. 15, Taf. 6 abgebildet. Es ist dies der Stamm eines kleinen Stöckchens, welches sich wahrscheinlich auf weichem Schlamm angesetzt hatte, so dass die ursprünglich ausgeschiedene Fussplatte beim Weiterwachsthum in diesen versank und durch Absterben des Cönosarkes an ihrer Vergrösserung verhindert wurde. Es bildete sich nun aus den Verdickungsschichten eine neue Platte, welche das basale Ende der Axe wie ein Kragen umgiebt und mehrere zum Theil gebogene Ausläufer besitzt. Aber auch diese scheint nicht die nöthige Fläche gehabt zu haben, um die aufrechte Stellung des Stammes zu erhalten, er legte sich wie es scheint auf die Seite, und es entstand an einem weiter nach oben liegenden Kalkglied eine neue Ausbreitung, die sich als selbständige Fussplatte durch ein horniges Internodium abgegliedert hat und ziemlich bedeutende Dimensionen aufweist (Taf. 6, Fig. 13).

Nachtrag.

Durch die Freundlichkeit des Herrn Verfassers erhielt ich noch in letzter Stunde den »Versuch eines Systems der Alcyonaria von Dr. Th. Studer, Professor in Bern«, welche Schrift, nach einer Einleitung, die sich besonders mit der Colonie- und den Skeletbildungen befasst, Beschreibungen der Ordnungen, Familien etc. bis zu den Gattungen herab enthält.

In der Einleitung deckt sich die Meinung des Verfassers hinsichtlich der Knospung mit den von mir in früheren Schriften bekannt gemachten Untersuchungen, deren Resultate ich hier zum Theil wiederholt habe, in der Hauptsache. Ueber die Art der Skeletbildung stellt er dagegen Hypothesen auf, die sich mit den Ergebnissen meiner Untersuchungen durchaus nicht in Uebereinstimmung bringen lassen, und auf welche ich nur dann einzugehen haben würde, wenn ihnen wirklich Thatsachen zu Grunde lägen. Eine Widerlegung scheint mir nicht in diese Monographie zu gehören.

Soweit das Allgemeinere. Hinsichtlich des Systems habe ich nur meine Verwunderung darüber auszudrücken, dass die drei Hauptgruppen: Alcyonacea, Pennatulacea, Gorgonacea Scleraxonia = Pseudaxonia + Holaxonia = Axifera, noch in ihrer alten Bedeutung beibehalten sind, während der Verfasser doch betont, dass das System die Entwickelung repräsentiren soll, und er die Verwandtschaft der Scleraxonia mit den Holaxonia für weiter ansieht als die zwischen den letzteren und den Alcyonacea und Pennatulacea. Im Uebrigen begrüsse ich die fleissige Arbeit von ganzem Herzen und bedauere nur, sie bei der Bearbeitung dieser Monographie nicht zur Hand gehabt zu haben. Mit ihrer Hülfe würde es mir vielleicht möglich geworden sein, die Systematik der Gorgonien des Mittelmeeres in einigermaassen genügender Weise darzustellen.

Als wichtige Ergänzung zu meiner Einleitung pag. 14 ff., sowie zu deren Berichtigung im Einzelnen gebe ich hier einen Auszug von Studer's System bis herab zu den Familien und speciell von den Gorgonien (= Holaxonia) bis zu den Gattungsnamen.

Alcyonaria M. E.

Ordo I: Alcyonaria Verrill.

Familien: 1) Haimeidae P. Wright, 2) Cornularidae Dana, 3) Tubiporidae Gray, 4) Xenidae Verrill, 5) Alcyonidae Verrill, 6) Nephtyidae Verrill, 7) Helioporidae Moseley. Dazu noch zwischen 2 und 5 Orgonidae Danielssen.

Ordo II: Pennatulacea Verrill.

Sectio I: Pennatulacea.

Familien: 1) Pteroeididae, 2) Pennatulidae, 3) Virgularidae, 4) Stylatulidae.

Sectio II: Spicatae.

- 1) Funiculinidae, 2) Stachyptilidae, 3) Anthoptilidae, 4) Kophobelemnonidae, 5) Umbellulidae, 6) Protocaulidae, 7) Protoptilidae.

Sectio III: Renilleae.

- 1) Renillidae.

Sectio IV: Veretilleae.

- 1) Cavernularidae, 2) Lituaridae.

Sectio V: Gönduleae.

- 1) Göndulidae.

Ordo III: Gorgonacea Verrill.

Sectio I: Scleraxonia.

- 1) Briareidae, 2) Suberogorgidae, 3) Melithaeidae, 4) Corallidae.

Sectio II. Holaxonia.

- 1) Dasygorgidae Stud. Genera: *Strophogorgia*, *Iridigorgia*, *Dasygorgia*, *Chrysogorgia*, *Rüsea*.
- 2) Isidae Wright: *Bathygorgia*, *Ceratoisis*, *Callisis*, *Acanella*, *Isidella*, *Sclerisis*, *Primnoisis*, *Mopsea*, *Acanthoisis*, *Isis*.
- 3) Primnoidae Verrill: *Callozostron*, *Calyptrophora*, *Primnoa*, *Stachyodes*, *Calypterinus*, *Stenella*, *Thouarella*, *Amphilaphis*, *Plumarella*, *Primnoella*, *Calligorgia*, *Primnoeides*.
- 4) Muriceidae Gray: *Acanthogorgia*, *Muriceides*, *Hypnogorgia*, *Paramuricea*, *Anthomuricea*, *Clematessa*, *Villogorgia*, *Anthogorgia*, *Menella*, *Placogorgia*, *Echinomuricea*, *Echinogorgia*, *Menacella*, *Heterogorgia*, *Astrogorgia*, *Bebryce*, *Perisceles*, *Acis*, *Elasma*, *Muricella*, *Eumuricea*, *Muricea*.
- 4) Plexauridae Gray: *Eunicea*, *Plexaura*, *Plexaurella*, *Euplexaura*, *Psammogorgia*, *Eunicella*, *Platygorgia*.
- 5) Gorgonidae Verrill: *Lophogorgia*, *Leptogorgia*, *Stenogorgia*, *Gorgonia*, *Eugorgia*, *Xiphigorgia*, *Hymenogorgia*, *Phycogorgia*, *Thesea*, *Swiftia*.
- 6) Gorgonellidae Verrill: *Nicella*, *Scirpearia*, *Juncella*, *Ellisella*, *Verrucella*, *Gorgonella*, *Ctenocella*, *Phenilia*, *Heliana*.

Es erscheint nun noch nöthig, die in vorliegender Monographie aufgeführten Formen in das obige System einzureihen, und durch die Güte des Herrn Professor Dr. Studer bin ich im Stande, nach dessen eigener Meinung dies in folgender Weise auszuführen:

Gorgonella sarmentosa gehört zu *Leptogorgia*,

- *Bianci* - - -

Muricea chamaeleon	gehört	zu	*Anthomuricea.*
- *placomus*	-	-	*Paramuricea,*
- *bebrycoides*	-	-	*Perisceles,*
Gorgonia Cavolini	-	-	*Eunicella,*
- *verrucosa*	-	-	-
- *profunda*	-	-	-
Isis elongata	-	-	*Isidella,*
Primnoa Ellisii	-	-	*Calligorgia,*

Bebryce mollis behält ihren alten Namen *Bebryce.*

Ausserdem hat Herr Studer mich noch darauf aufmerksam gemacht, dass ich pag. 10 angegeben, die Gorgoniden besässen keine Zooiden, während schon 1883 von Verrill solche an *Dasygorgia* gesehen und von Studer in der hier besprochenen Schrift abgebildet sind. Ich kenne die Art nicht selbst und bitte deshalb meinen Irrthum zu entschuldigen.

TAFELERKLÄRUNGEN.

Tafel 1.

Abbildungen der Kalkkörper der bis jetzt im Golf von Neapel beobachteten Gorgoniden.

Fig. 1. *Bebryce mollis.* *a*, *b*, *C* Spicula aus der äusseren Rindenschicht von der Seite, *B* von aussen, *A* von innen gesehen; *c*, *d*, *D*, *E*, *F*, *H* aus der tieferen Rindenschicht; *e*, *G* aus den Tentakeln; *f*, *g*, *J* aus der Polypenwand.

- 2. *Gorgonia Cavolini.* *a—c*, *A—E* aus der äusseren Rindenschicht; *d—g*, *F—H* aus der tieferen Rindenschicht.
- 3. *Isis elongata.* *a—e*, *A—D* aus den Tentakelfiedern; *f*, *g*, *E* aus dem Schaft der Tentakel; *h*, *k*, *F* aus der Polypenwand; *i*, *l* aus der Rinde.
- 4. *Gorgonella sarmentosa.* *k*, *l*, *N*, *O*, *P* Tentakelbasis; *h*, *i*, *A—C*, *F* oraler Theil der Polypenwand; *g*, *H—K* Streifen in der Polypenwand; *a—f*, *D*, *E*, *G*, *L*, *M* Rinde.
- 5. *Muricea chamaeleon.* *w—y*, *A—C* Tentakelfiedern; *i—l*, *p—t* Tentakelbasis; *m—o*, *v* Ringnadeln der Polypenwand; *f—h*, *z* Kelchnadeln; *a—e*, *D—F* Rinde; *α* Anordnung der Tentakelnadeln.
- 6. *Muricea placomus.* *δ* Tentakel, an dessen Basis Ringnadeln; *A* einzelne Nadeln von der Tentakelspitze; *a—c* Nadeln der Rinde.
- 7. *Muricea chamaeleon* var. *macrospina.* *a—c* Tentakel; *e—g* Basis der Tentakel; *i—m* Ringnadeln; *h* grosse Kelchnadel.
- 8. *Primnoa Ellisii.* *C*, *D* Tentakel; *c*, *B* Kelchrand; *d*, *e* Kelch; *a*, *b*, *A* Rinde.
- 9. *Muricea bebrycoides.* *a—c* Rinde; *d* Tentakelbasis, darunter Ringnadeln.

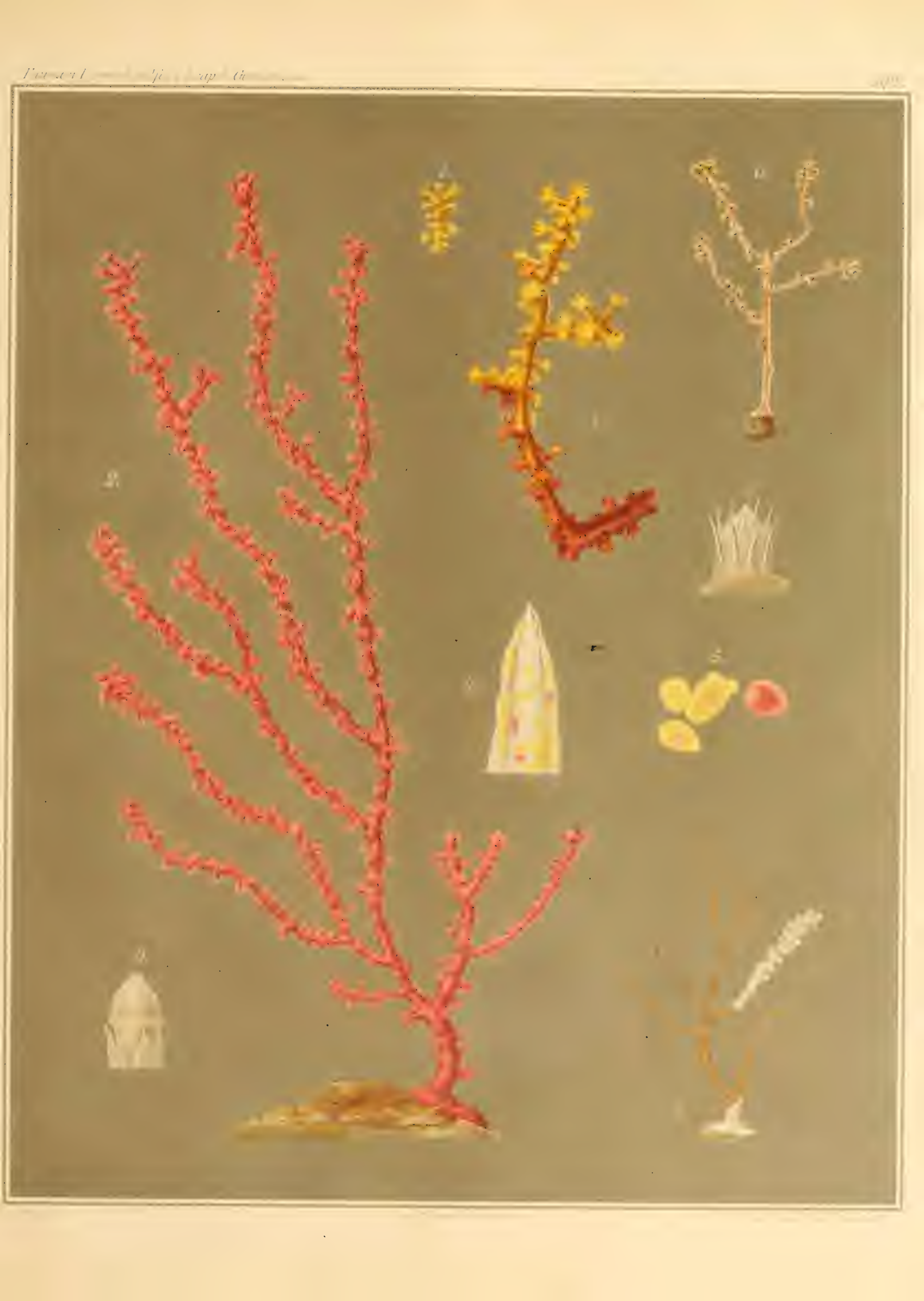
Bemerkung. Die mit kleinen lateinischen Buchstaben bezeichneten Figuren sind alle 50 fach, die mit grossen lateinischen Buchstaben sind stärker, die mit kleinen griechischen weniger stark vergrössert.

Tafel 2.

Abbildungen von *Muricea chamaeleon* und deren Varietäten, sowie einiger Details.

Fig. 1. Zweigende von *Muricea chamaeleon*, gelbe Varietät. Nach einem lebenden Stück. Nat. Grösse.

- 2. Busch von *M. chamaeleon*, rothe Varietät, nach dem Leben gemalt von C. Merculiano. Nat. Grösse.
- 3. Gelber Zweig von einem übrigens rothen Busche der *M. chamaeleon*. Nach dem Leben in doppelter Grösse.
- 4. Ein Spiculum desselben Stückes, zeigt das Nebeneinandervorkommen rother und gelber Zellen. Stark vergrössert, nach dem Leben.
- 5. Einige Farbzellen von einem etwas gequetschten Präparat, noch stärker vergrössert. Ebenso.
- 6. Busch von *M. chamaeleon* var. *macrospina* nach einem todten, aber noch ziemlich frischen Exemplar in natürlicher Grösse.
- 7. Ein Polyp desselben Stöckchens vergrössert. Die Weichtheile sind theilweise zerstört, der »Deckel« und die langen Kelchnadeln sind deutlich.
- 8. Ein Stöckchen von *M. chamaeleon* (var. *Köllikeri*). Alkoholexemplar in natürlicher Grösse.
- 9. Ein Polyp von demselben Busche vergrössert. Das Ektoderm ist abgerieben, daher Deckel, Ringnadeln und Kelchzacken deutlich.



Tafel 3.

Einzelheiten von *Muricea*, *Primnoa und Isis*.

Fig. 1. Kurzes Stück eines Astes von *Muricea placomus* mit wenigen Polypen, zweimal vergrössert.
- 2. Ein Busch derselben Art in halber Grösse.
- 3. Ein Zweig von einem Busche mit sehr dicht stehenden Polypen.
- 4. Reich verzweigter Busch von *Muricea bebrycoides* auf einem Ast von *Dendrophyllia* sitzend. Nat. Grösse.
- 5. Ast mit reicher Verzweigung von *Primnoa Ellisii*, 5 *a*, ein stärkerer Ast derselben Art. Beide in nat. Grösse.
6. Ein Zweigende davon, sechsmal vergrössert, um die Anordnung der Polypen zu zeigen.
- 7, 8. *Isis elongata.* Zwei vereinigte Aeste, von zwei Seiten abgebildet, um die Verschmelzung mittels Hornsubstanz zu zeigen.
- 9. Theil eines Schlundquerschnittes von *I. elongata* von dessen aboralem Ende mit der Hälfte der Flimmergrube. *h* hyaline Substanz.
10. Ein dorsales Filament derselben Art im Querschnitt. An den Wimpern hängt allerlei organischer Detritus.
- 11. Ventrales Filament von demselben Querschnitte, die kurzen Wimpern sind nicht mehr zu erkennen.
12. Ein gleiches Filament, ebenfalls von demselben Querschnitte, gerade an einer Krümmung getroffen und deshalb sehr breit. Mit vielen organischen Einschlüssen.
- 13. Dünnerer Schnitt von einem Theile eines ventralen Filaments, an einer starken Faltung. Einzelne Wimpern sind noch zu erkennen.
14. Zweigstückchen von einem getrockneten Exemplar von *Gorgonella Bianci.*
15. Stück Rinde von *Muricea placomus*, um die Anordnung der Nadeln zu zeigen.
16. Ein ähnliches Stückchen von *M. chamaeleon.*

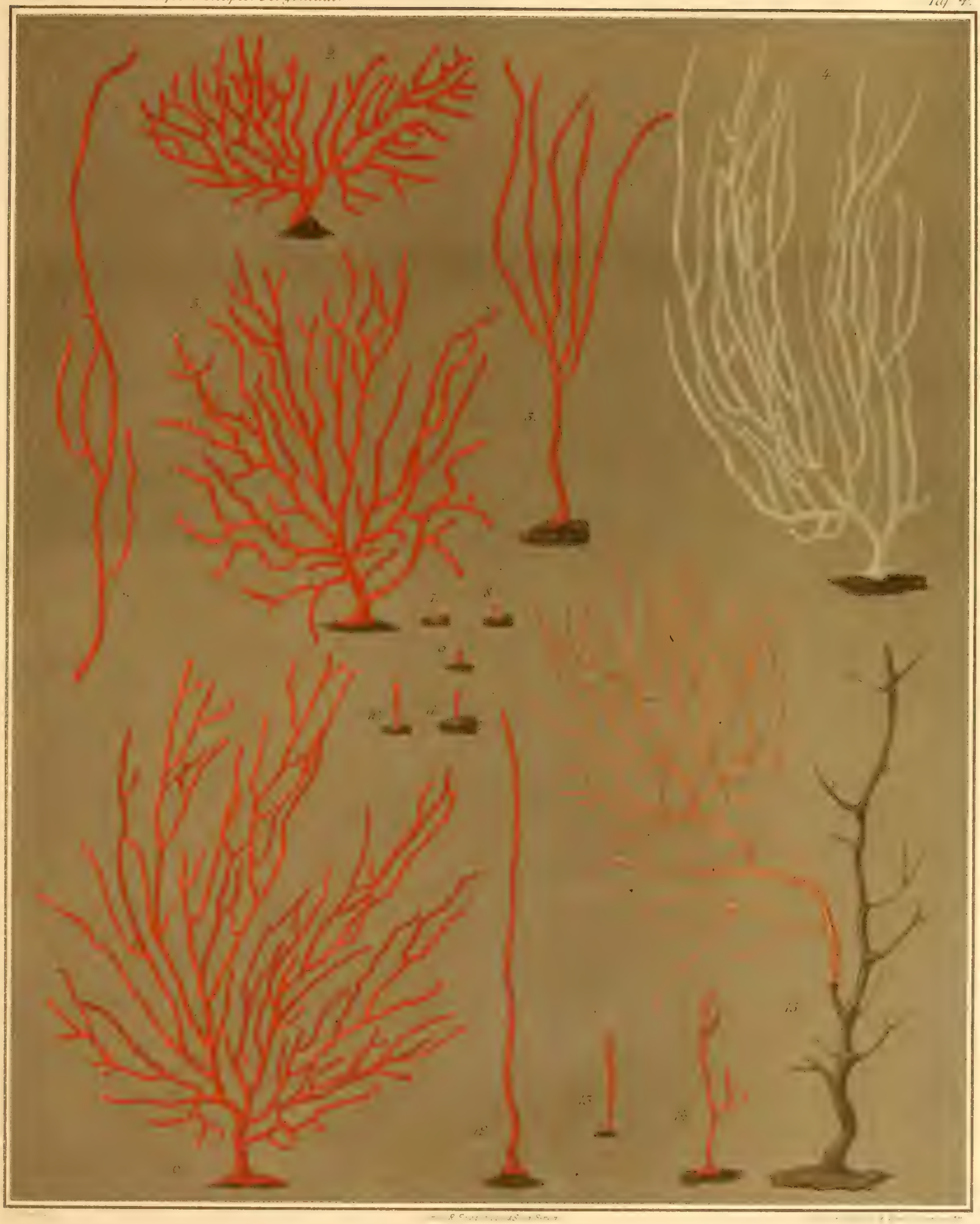
Tafel 4.

Habitusbilder von *Gorgonia Cavolini*, *verrucosa* und *profunda*.

Fig. 1—3, 5—14. *Gorgonia Cavolini*. 1—3, 5, 6 und 12 in halber, 7—11, 13, 14 in natürlicher Grösse, 5 und 6 normale Büsche, 1, 2, 3, 12 abnorme Formen, 7—11, 13, 14 junge Büsche.

- 4. *Gorgonia verrucosa*. $^1/_2$ nat. Grösse.

- 15. Theil eines Busches von *Gorgonia profunda*. $^1/_2$ nat. Grösse.


2.
4.
3.
5.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.

Tafel 5.

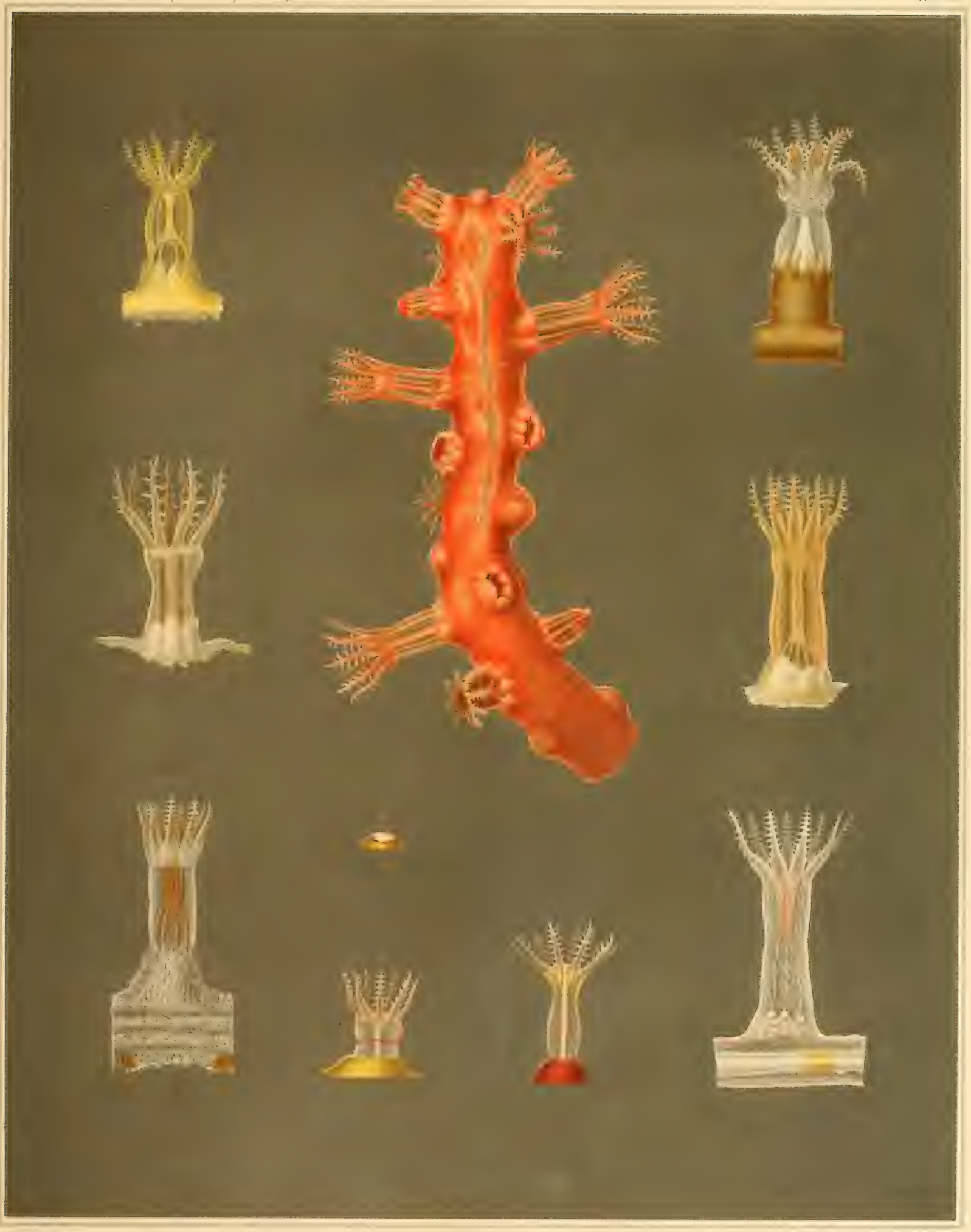
Polypen verschiedener Gorgoniden in nahezu gleicher Vergrösserung, nach dem Leben gemalt.

Fig. 1. Zweigende von *Gorgonia Cavolini* mit Polypen in verschiedenen Contractionszuständen.

- 2. Polyp von *Muricea chamaeleon*, gelbe Varietät, mittelmässig ausgestreckt.
- 3. *Gorgonia verrucosa.* Normal, mittelmässig ausgestreckt.
- 4. *Muricea placomus.*
- 5—7. *Gorgonella sarmentosa* von verschiedenen Farbenvarietäten. 5 ganz eingezogener Polyp; 6 im Einziehen begriffen; 7 ausgestreckter Polyp.
- 8. *Isis elongata.* Polyp mit einem Zweigstück, die Axe scheint deutlich durch die Rinde.

9. *Gorgonia verrucosa.* Vollständig ausgestreckter Polyp, durch gelbe Zellen bräunlich gefärbt.

- 10. *Bebryce mollis.*



Tafel 6.

Einzelheiten in der Gestalt der Axen, der Rinde und der Basalplatten von *Gorgonella*, *Isis*, *Gorgonia*, *Bebryce* und *Muricea*.

Fig. 1—9. *Gorgonella sarmentosa.* 1 Theil eines Busches in natürlicher Grösse, eine Anzahl Zweige sind von einem anderen umschlungen, welcher äusserlich ganz normal erscheint, auf dem Querschnitt aber erkennen lässt, dass er im Centrum einen Hornfaden von einem Selachierei einschliesst vergl. Taf. 7, Fig. 39); 2 Stück eines starken Astes, 4 mal vergrössert; 3 Theil zweier verschmolzener Zweige; 6 dasselbe Stück nach Entfernung der Rinde; 4, 5 Querschnitte davon, stärker vergrössert; 7 ein Zweig getrocknet, nat. Grösse; 8, 9 Stücke eines Endzweiges nach dem Leben gezeichnet, mit verschieden ausgestreckten Polypen, vergrössert.

- 10—12. *Gorgonia profunda.* 10 Skelet eines Astendes; 11 Skelet des Stammes; 12 Skelet zweier vollständig mit einander verbundener Zweige, nat. Grösse.
- 13—16. *Isis elongata.* 13 Zweig von einem Haifischeifaden umwachsen, auf dem sich die Rinde ausgebreitet und Polypen entwickelt hat. Die abgebrochene Spitze wird von einem Polypen eingenommen; 14 Theil des Skeletes von diesem Zweige vergrössert; 15 seitliche Basalplatte von dem Stöckchen Fig. 16. Die beiden letzten Figuren sind etwa 2 mal vergrössert.
- 17. Aststück von *Muricea placomus* mit anhängenden Eiern von *Sepia.*
- 18, 19. *Gorgonia verrucosa.* 18 ein Aststück, 4 mal vergrössert; 19 die Rinde einer Fussplatte von unten gesehen, mit den Verbindungscanälen der Polypen.
- 20. Kleines Stöckchen von *Muricea bebrycoides* in Alkohol, 2 mal vergrössert.
- 21. Ein Zweigende derselben Art, 6 mal vergrössert.
- 22. Ein Zweigende von *Bebryce mollis,* 6 mal vergrössert.

Tafel 7.

Anatomische und histiologische Einzelheiten von verschiedenen Arten.

Fig. 1. *Gorgonia verrucosa.* Tentakelspitze lebend, etwas zusammengedrückt, im Entoderm liegen so viele gelbe Zellen, dass die ganzen Polypen braun gefärbt erscheinen: vergl. Taf. 5, Fig. 9.

- 2—5. *Gorgonia Cavolini.* 2 einzelne Fieder eines Tentakels, abgepinselt, so dass nur noch das Mesoderm mit einigen aufsitzenden Muskelepithelzellen übrig geblieben. An der Spitze scheinen noch einige Entodermzellen durch; 3 Ende einer Muskelfaser der Paries; 4 Stück einer Paries, macerirt und abgepinselt. Bindegewebszellen, bei *m* die Spitze einer Längsmuskelfaser; 5 Ganglienzelle aus dem Ektoderm einer Tentakelbasis.
- 6—9. *Muricea chamaeleon.* 6—8 Isolirte Ektodermzellen; 9 Theil der Polypenwand, Bindegewebs- und Ganglienzelle.
- 10—18. *Isis elongata.* 10 Ektodermzellen des Stammes in natürlicher Lage; 11, 12 daraus isolirte kleine Zellen; 13—15 Nesselkapseln und ihre Zellen; 16—18 spindelförmige Zellen.
- 19. *Muricea chamaeleon* (in Alkohol ohne Angabe der Farbe erhalten, früher als *M. Köllikeri* bestimmt). Querschnitt eines Tentakels, sehr reich an gelben Zellen.
- 20—26. *Muricea placomus.* 26 Längsschliff eines eingezogenen Polypen, halbschematisch; 20—23 Entoderm und Muskeldurchschnitte von diesem Schliffstück vergrössert; 24 Entoderm eines Ernährungscanals von der Fläche; 25 ein Zellkern noch stärker vergrössert; 26a eine Bindegewebszelle. *s* Spiculum, *T* Tentakel.
- 27. Theil der Polypenwand von einer *Gorgonia verrucosa* mit eigenthümlichen Körpern. *P* Paries.
- 28—34. *Gorgonia Cavolini.* Verschiedenheiten in der Form der Kelche.
- 35. Längsschnitt eines Polypen von *Muricea bebrycoides*, halbschematisch.
- 36. *Muricea chamaeleon.* Querschnitt der Axe. *h* hyaline Substanz.
- 37, 38. *Primnoa Ellisii.* 37 Theil von einem Querschnitt der Axe mit Ellipsoiden; 38 Längsschnitt eines Polypen. *T* Tentakel.
- 39. *Gorgonella sarmentosa.* Querschnitt eines überwachsenen Eifadens (vergl. Taf. 6, Fig. 1). *ef* Eifaden; *ae* Axenepithel: α und β ältere und jüngere Hornschicht.

Tafel 8.

Entwickelung und Bau der Spicula und des Axenskeletes.

e Ektoderm; *h* hyaline Substanz; *AE* Axenepithel; *A* Axe; *n* Entoderm; *p* Scheidewand.

Fig. 1—10. *Gorgonia Cavolini.* 1 Stück eines Querschnittes durch einen jungen Polypen. Die Zellen in der hyalinen Substanz gehören zum Ektoderm, und in ihnen entstehen die Spicula; 2, *a—d* ganz junge Spicula in ihren Zellen auf Querschnitten; 3 junges Spiculum aus einem Tangentialschnitte; 4—6 Hüllen von Spicula aus Schnitten durch mit Osmium getödtete, entkalkte, junge Polypen; 7 *a—e* Spicula von festsitzenden jungen Polypen; 8, 9 Quer- und Längsschnitt von entkalkter Rinde mit den Spiculascheiden. Letztere waren im Präparat und auf der Originalzeichnung stark tingirt und sind hier deshalb so dunkel dargestellt (Vergr. 400 und 300); 10 eine Keule, etwas mehr als 24 Stunden in Kali gekocht, die Oberfläche hat sich in krystallinische Körperchen aufgelöst (Vergr. 1500.).

- 11—13. *Isis elongata.* 11 Nadelende, kurze Zeit in Kali gekocht; 12 kleines Stückchen, längere Zeit in Kali; 13 einzelne Nadeln isolirt (Vergr. 1000).
- 14. Querschnitt durch ein Horngebilde in der Rinde von *Gorgonia verrucosa.*
- 15—17. *Gorgonia Cavolini.* 15 optischer Längsschnitt durch ein ganz junges Stöckchen mit nur einem Polypen, 16 durch ein etwas älteres mit zwei Polypen; 17 stärker vergrösserter Schnitt durch die Spitze eines Stöckchens.
- 18. Theil eines Querschnittes einer Zweigspitze von *Muricea placomus.*
- 19, 20. Axenepithelzellen von *Gorgonella sarmentosa,* etwas entfernt von der Zweigspitze, von innen gesehen; 20 ist 200 mal vergrössert.
- 21. Stückchen von einem Querschnitte der *Primnoa Ellisii,* Spitze.
- 22. Theil eines Querschnittes von *Isis elongata.* Axenepithel und Theile von drei Mesodermcanälen.
- 23, 24. Querschnitte des Stöckchens Fig. 15. 23 direct über der Fussplatte; 24 etwas höher. 50 fach vergrössert. *g* ist die Unterlage (Kork), *x* basaler Theil der Axenanlage.
- 25—35. Querschnitte von Gorgoniden bei gleicher Vergrösserung: 25 *Muricea chamaeleon.* 26, 27 *Primnoa Ellisii.* 28, 29 *Gorgonella sarmentosa.* 30 *Isis elongata.* 31 *Bebryce mollis.* 32—35 *Gorgonia Cavolini.*
- 36—38. Längsschnitte von Zweigspitzen der *Gorgonella sarmentosa*; 38 normal; 37 im Wachsthum zurückgeblieben; 36 abgebrochen gewesene Spitze.
- 39, 40. *Isis elongata.* 39 Längsschliff einer Abzweigungsstelle; 40 Spitze eines Zweiges, Skelet.
- 41—43. Verwachsungsstelle zweier Zweige von *Gorgonia Cavolini.* 41 mit Rinde und Polypen, *x* die Verwachsungsstelle; 42 dieselbe Stelle von der anderen Seite; 43 das Skelet davon. Vergrösserung vierfach.
- 44. Stück der Ansatzplatte eines Skeletes von *Gorgonia verrucosa* von oben gesehen, schwach vergrössert.
- 45—49. *Isis elongata.* 45 Ansatzplatte von oben gesehen, ein Theil der Verzweigungen ist weggelassen. 48, 49 Ansichten des Stammes von zwei verschiedenen Seiten. 46, 47 Stirnansichten eines Kalk- und eines Hornstückes. Alle Abbildungen in nat. Grösse.

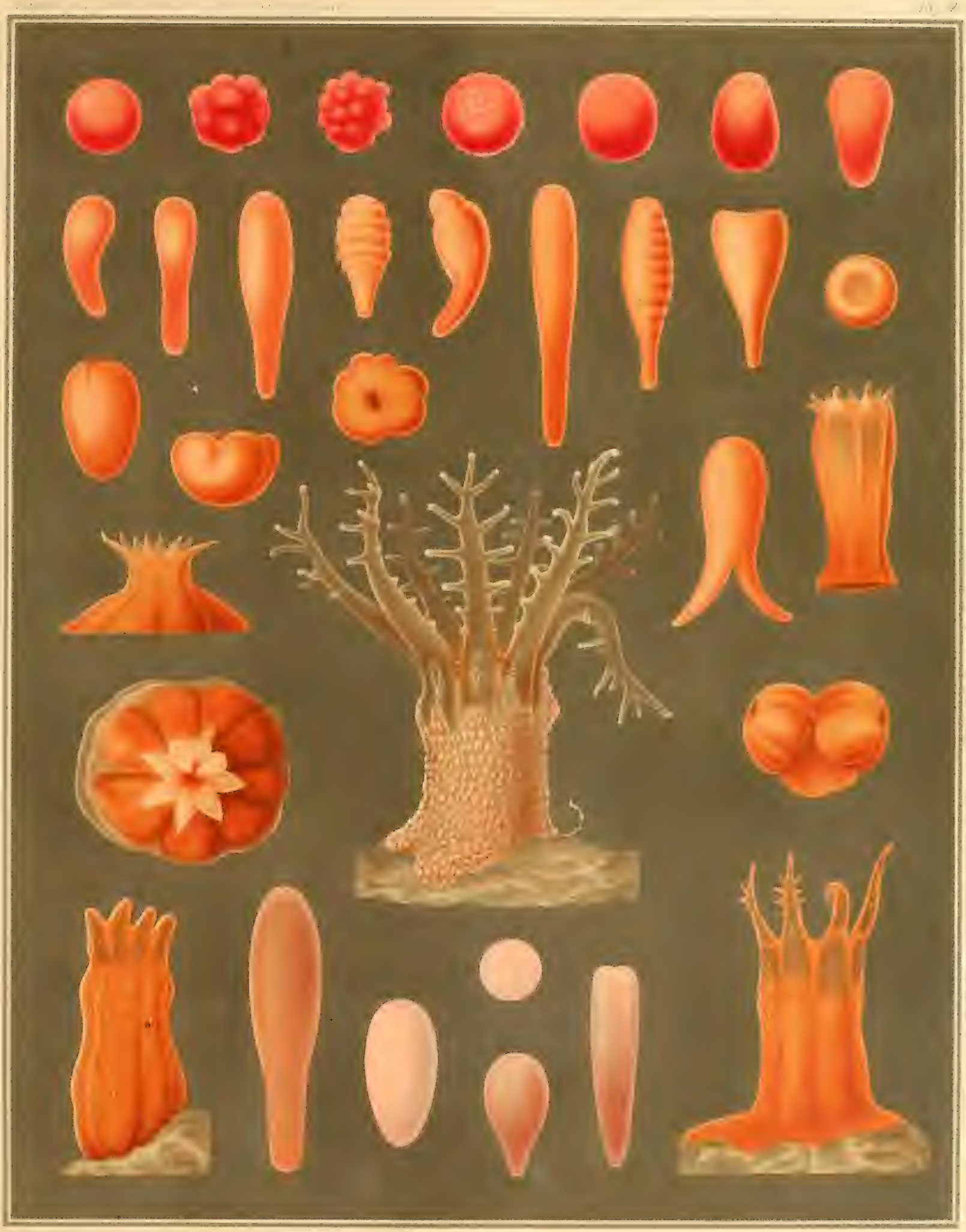
Tafel 9.

Entwickelungsstadien von *Gorgonia* vom Ei bis zum einfachen Polypen.

Fig. 1—25, 31, 32. *Gorgonia Cavolini.* 1 reifes Ei, aus der Hülle genommen; 2—5 Furchungsstadien; bei 5 sind die einzelnen Ektodermzellen schon so klein und flach, dass man sie in der Aufsicht nicht mehr unterscheiden kann; 6—16 Larven von verschiedenem Alter, zum Theil contrahirt; 15, 16 kurz vor dem Festsetzen, und zwar 16 Vorderansicht von 15; 17—19 Larven mit den ersten Anfängen der Parietes; 20 Doppellarve aus zwei mit einander verschmolzenen Eiern entstanden; 21 junger Polyp mit noch einfachen Tentakeln ausgestreckt; 22 drei junge Polypen mit einander verwachsen, im Wasser umhertreibend; 23, 24 junger Polyp mit noch einfachen Tentakeln und sehr kleinen Spicula, zusammengezogen; 25 und 31 junge Polypen mit Spicula und Fiedern; 32 junger Polyp vom vorigen Jahre (ca. neun Monate alt).

- 26. Larve aus einem Bassin, das *Gorgonia verrucosa* enthielt, im Juli ausgeschlüpft.
- 27, 28. Normale Larven von *Gorgonia verrucosa.*
- 29, 30. Verschieden alte Larven von *Gorgonia profunda.*

Alle Figuren sind bei gleicher Vergrösserung nach dem Leben gezeichnet.



Tafel 10.

Details zur Entwickelungsgeschichte von *Gorgonia*.

Fig. 1—6. *Gorgonia verrucosa*. 1 Hodenkapsel bei schwacher Vergrösserung, Aufsicht. Im Epithel Nesselkapseln und gelbe Zellen; 2 ein Stückchen stärker vergrössert; 3 Einzelne Epithelzellen, β und γ, mit Beale's Karmin; 4 Samenelemente, δ gefärbt; 5 solche in etwas späterem Stadium; 6 Bündel fast reifer Spermatozoen.

7—11. Unbefruchtete Eier von *G. Cavolini* (Schnitte). 7 Epithel (Entoderm) und Membran (hyaline Substanz), stark vergrössert; 8 reifes und junges Ei, an dem Rande einer Paries; 9 ganz junges, 10 etwas älteres Ei, stärker vergrössert; 11 Kern mit Kernkörperchen, Dotterkügelchen und eigenthümlichen Zellen von einem reifen Ei.

- 12, 13. Schnitte durch befruchtete Eier von *G. Cavolini*.

14—27. Schnitte durch Larven von *G. Cavolini*. 14 Kerne, γ von der äusseren Schicht, β weiter nach innen, α von innen; 15 Furchungsstadium, Fig. 4 auf Tafel 9 entsprechend; 16 späteres Stadium; 17 zwei Epithelzellen davon; 18 Längsschnitt einer weiter entwickelten Larve; 19 Querschnitt einer solchen mit eigenthümlichem Gebilde im Innern; 20 Ektoderm einer älteren Larve mit den Wimpern und einzelnen Nesselzellen; 21 Larve mit Schlundeinstülpung?; 22, 23 Tangentialschnitte von 18; 24 Ektoderm, 25 Entoderm von 18; 26 festsitzende Larve mit Schlundeinstülpung; 27 Theil x der Schlundwand von 26, stärker vergrössert.

- 28. Schnitt durch einen Hoden von *G. Cavolini*, schwach vergrössert
- 29—32. Junge Polypen von *G. Cavolini*, zum Theil Missbildungen.
- 33. Querschnitt einer ähnlichen Larve, wie Fig. 20 auf voriger Tafel.
- 34. Theil der Verschmelzungsstelle, stärker vergrössert.
- 35. Junger Polyp mit Anlage der Parietes von oben.
- 36. Von der Seite.
- 37. Junger Polyp mit gefiederten Tentakeln.
- 38 Zellmasse, ähnlich der Fig. 19, aus einer mit Tentakeln und Parietes versehenen Larve.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38

Fauna und Flora des Golfes von Neapel.

Herausgegeben von der

Zoologischen Station zu Neapel.

Bereits erschienene Monographieen:

1. **Ctenophorae**, von **C. Chun**. 1880. Mit 18 Tafeln. (Vergriffen.)
2. **Fierasfer** (le specie del genere), per **C. Emery**. Mit 9 zum Theil colorirten Tafeln. Preis 25 ℳ.
3. **Pantopoda**, von **A. Dohrn**. 1881. Mit 18 Tafeln. Preis 60 ℳ.
4. **Die Corallinenalgen**, von **K. von Solms-Laubach**. 1881. Mit 3 Tafeln. Preis 12 ℳ.
5. **Chaetognati**, per **G. B. Grassi**. 1883. Mit 13 Tafeln. Preis 25 ℳ.
6. **Caprelliden**, von **P. Mayer**. 1882. Mit 10 Tafeln. Preis 30 ℳ.
7. **Cystoseirae**, per **R. Valiante**. 1883. Mit 15 Tafeln. Preis 30 Mark.
8. **Bangiaceen**, von **G. Berthold**. 1882. Mit 1 Tafel. Preis 6 ℳ.
9. **Attinie**, per **A. Andres**. Vol. I. 1884. Mit 13 Tafeln in Farbendruck. Preis 80 ℳ.
10. **Doliolum**, von **B. Uljanin**. 1884. Mit 12 zum Theil colorirten Tafeln. Preis 40 ℳ.
11. **Polycladen (Seeplanarien)**, von **A. Lang**. 2 Theile. 1884. Mit 35 Tafeln, zum Theil in Farbendruck. Preis 120 ℳ.
12. **Cryptonemiaceen**, von **G. Berthold**. 1884. Mit 8 Tafeln, zum Theil in Farbendruck. Preis 40 ℳ.
13. **Koloniebildende Radiolarien (Sphaerozoëen)**, von **K. Brandt**. 1886. Mit 8 Tafeln. Preis 40 ℳ.
14. **Polygordius**, von Prof. **Julien Fraipont**. 1887. Mit 16 Tafeln in Lithographie und 1 Holzschnitte. Preis 40 ℳ.

Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel.

Zugleich ein Repertorium für Mittelmeerkunde.

Hiervon erschienen:

Band I. mit 18 Tafeln, 1878—79.	Preis	29 ℳ.
„ II. mit 20 Tafeln, 1880—81.	„	29 ℳ.
„ III. mit 26 Tafeln, 1881—82.	„	41 ℳ.
„ IV. mit 40 Tafeln, 1883.	„	59 ℳ.
„ V. mit 32 Tafeln, 1884.	„	56 ℳ.
„ VI. mit 32 Tafeln, 1886.	„	58 ℳ.
„ VII., Heft 1, mit 3 Tafeln, 1886.	„	10 ℳ.
„ VII., Heft 2, mit 9 Tafeln, 1887.	„	16 ℳ.
„ VII., Heft 3, mit 5 Tafeln, 1887.	„	10 ℳ.

Zoologischer Jahresbericht.

Herausgegeben von der Zoologischen Station zu Neapel.

Bis jetzt erschien:

Zoologischer Jahresbericht für 1879.	Preis	32 ℳ.
„ „ „ 1880.	„	31 ℳ.
„ „ „ 1881.	„	31 ℳ.
„ „ „ 1882.	„	32 ℳ.
„ „ „ 1883.	„	34 ℳ.
„ „ „ 1884.	„	36 ℳ.
„ „ „ 1885.	„	33 ℳ.

Leitfaden für das Aquarium der Zoologischen Station zu Neapel.

2. Auflage. 1884. 8. Preis ℳ 1,60.

Atlas dazu, in 47 Tafeln:

1. Spongiae; 2—7. Cœlenterata; 8—9. Echinodermata; 10—12. Vermes; 13—17. Crustacea; 18—20. Mollusca; 21—26. Tunicata; 27—30. Pisces; 31. Reptilia. Preis 8 ℳ.

Berlin NW 6., Carlstraße 11. R. Friedländer & Sohn.

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 00051 4240